

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 235**

51 Int. Cl.:

B65F 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2010 PCT/FI2010/050758**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11042599**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010 E 10798154 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2485968**

54 Título: **Procedimiento y sistema de desplazamiento neumático de materiales**

30 Prioridad:

06.10.2009 FI 20096027

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

21.10.2016

73 Titular/es:

**MARICAP OY (100.0%)
Pohjantähdentie 17
01450 Vantaa, FI**

72 Inventor/es:

SUNDHOLM, GÖRAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 235 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de desplazamiento neumático de materiales

Antecedentes de la invención

El objeto de la invención es un procedimiento según se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 El objeto de la invención es también un sistema según se define en el preámbulo de la reivindicación 15.

La invención se refiere en general a sistemas neumáticos de desplazamiento de materiales, tales como sistemas de transporte con vacío parcial, más particularmente a la recogida y el desplazamiento de residuos, tal como el desplazamiento de residuos domésticos.

10 Los sistemas en los que los residuos son desplazados en tubos por medio de succión son conocidos en la técnica. En estos sistemas, los residuos son desplazados largas distancias en los tubos mediante succión. Los aparatos se usan, entre otras cosas, para la transferencia de residuos en diferentes instituciones o para la transferencia de residuos domésticos en zonas urbanas. Es típico de estos sistemas que se use un aparato de vacío parcial para obtener una diferencia de presión, en cuyo aparato se consigue un vacío parcial en el tubo de transferencia con generadores de vacío parcial, por ejemplo con bombas de vacío o con un aparato eyector. Un tubo de transferencia comprende típicamente al menos unos medios de válvula, mediante cuya apertura y cierre se regula el aire de reemplazo que entra al tubo de transferencia. En los sistemas de transferencia de vacío parcial se dan típicamente los siguientes problemas, entre otros: alto consumo de energía, alto flujo de aire en el tubo, problemas con el ruido y problemas con el polvo y las partículas finas en el tubo de salida. Además, especialmente con grandes distancias, en las que las longitudes de un tubo de transferencia pueden ser de varios miles de metros, la pérdida de presión aumenta, en cuyo caso con el fin de asegurar un funcionamiento satisfactorio del sistema de transferencia se necesitan diámetros de tubo muy grandes y, por consiguiente, dispositivos de bombeo eficientes, es decir, ventiladores. Esto resulta en soluciones muy costosas en términos de costes, y también, debido a que el tamaño del tubo aumenta, se requiere más espacio para las instalaciones.

20 Ha sido posible mejorar considerablemente las soluciones de la técnica anterior mediante la producción de un sistema en el que al menos una parte del tubo de transferencia puede estar conectada como una parte de un circuito, en la que se hace circular aire de transporte, al menos durante el transporte del material, con un dispositivo de bombeo cuyo lado de succión está conectado a al menos un dispositivo separador y además a un tubo de transferencia en su lado de retorno de manera que al menos una parte del aire de transporte en el lado de presión de la bomba sea conducido al interior del circuito en el lado de salida del tubo de transferencia. Este tipo de solución se presenta, por ejemplo, en la publicación de patente FI 20085141 y en la publicación de patente correspondiente WO2009/080881 y en el documento WO2009/080888, que corresponde a los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 15 adjuntas.

25 El objetivo de la presente invención es desarrollar adicionalmente los sistemas indicados anteriormente y conseguir una solución totalmente novedosa en conexión con los sistemas de transferencia de un material, por medio de cuya solución se evitan los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior. Otro objetivo de la invención es conseguir una solución aplicable a los sistemas de transferencia de vacío parcial que sea adecuada para sistemas grandes. Todavía otro objetivo es conseguir una solución, por medio de la cual pueda disminuirse el volumen de aire de salida del sistema y, al mismo tiempo, las emisiones de polvo y partículas finas y los posibles olores molestos.

40 Breve descripción de la invención

El procedimiento según la invención se caracteriza principalmente por la descripción proporcionada en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

El procedimiento según la invención se caracteriza también por lo indicado en las reivindicaciones 2-14.

45 El sistema según la invención se caracteriza principalmente por la descripción proporcionada en la parte caracterizadora de la reivindicación 15.

El sistema según la invención se caracteriza también por lo indicado en las reivindicaciones 16-28.

50 La solución según la invención tiene una serie de ventajas significativas. Mediante la disposición de al menos una parte del tubo en un circuito, en el que puede hacerse circular el aire de transporte, se consigue un efecto de transporte eficaz en las diferentes partes del tubo de transferencia y también se consigue una transferencia rápida desde el tubo de entrada al tubo de transferencia. Mediante la disposición de los tubos del sistema de manera que

comprendan un circuito en el que circula al menos una parte del aire de transporte, puede disminuirse el volumen de aire de salida. Al mismo tiempo, disminuye el consumo de energía del sistema. Mediante el mantenimiento de un vacío parcial y, al mismo tiempo, el soplado puede conseguirse una circulación eficaz de aire de transporte en el circuito y un transporte de material en el tubo de transferencia. Con la solución según la invención, un sistema convencional denominado "línea individual" que comprende un tubo de transferencia puede ser combinado de manera eficiente con una solución en la que al menos una parte del tubo de transferencia forma un circuito en el que puede hacerse circular aire de transporte, es decir, un sistema de línea en anillo. Al mismo tiempo, el consumo total de energía puede hacerse más eficiente cuando al menos una parte de la distancia de transporte se realiza en el tubo de transferencia en el que se hace circular aire de transporte. Esta es una ventaja significativa, particularmente en grandes sistemas de transporte de residuos que cubren, por ejemplo, todo un distrito de una ciudad o una ciudad. La invención permite el uso de diámetros de tubo más pequeños del tubo de transferencia en secciones de tubo que están conectadas en su segundo extremo al tubo de transferencia que forma un circuito, pero en cuyas secciones no se hace circular aire de transporte, es decir, a una sección denominada "línea individual". Cuando se usa un sistema según la realización de la invención, en el que un sistema que utiliza la circulación de aire de transporte, es decir, un sistema de línea en anillo, y una sección de tubo de transferencia, en la que no se hace circular aire de transporte, es decir, un sistema de línea individual, conectada al mismo se combinan, se consigue una situación de pérdida de presión ventajosa.

Cuando los sistemas de línea individual y de línea en anillos se conectan, la sección de tubo de línea individual se selecciona de manera que sea más pequeña y de manera que el diámetro de la sección de tubo de línea en anillo, es decir, la sección de tubo en la que puede hacerse circular aire de transporte en el circuito, sea más grande, si necesario. En este caso, parte del volumen de aire es suficiente para transferir los residuos en la parte línea individual del tubo a la sección de tubo de línea en anillo, es decir, a la sección de tubo que forma un circuito, en la que puede hacerse circular aire de transporte. El requisito de potencia total disminuye, en cuyo caso se consigue un ahorro considerable. Típicamente, el ahorro está comprendido en el intervalo del 30-50%. Con la solución según la invención, es posible reducir esencialmente el volumen de aire de salida y al mismo tiempo reducir los posibles problemas de polvo y problemas de partículas finas en el tubo de salida. Además, pueden reducirse los olores molestos de los tubos de transferencia típicos de los sistemas de transporte neumático de residuos convencionales. Según la invención, al menos una parte del tubo de transferencia puede estar conectada como parte de un circuito en el que el efecto de succión a conseguir con los dispositivos de bombeo puede ser ajustado y/o controlado y/o abierto o cerrado con medios de cierre/medios de ajuste, tales como medios de válvula, que están dispuestos en conexión con el tubo de transferencia. En este caso, la succión puede hacerse circular de manera eficiente en el sistema incluso si el tubo de transferencia del sistema no fuera un anillo completo. Al mismo tiempo, puede conseguirse un transporte de material eficiente en el tiempo en el tubo. Con el procedimiento y el aparato según la invención, es posible ajustar eficientemente la relación entre el aire a ser introducido al tubo de transferencia y el aire a ser extraído del sistema. Con la solución según la invención, también puede reducirse esencialmente el problema del ruido causado por la técnica anterior. La humedad acumulada en el tubo se reduce y el tubo puede ser secado haciendo circular aire en el tubo. Cuando el aire a ser aspirado disminuye, el uso de energía también disminuye. Mediante la apertura y el cierre de los puntos de entrada del sistema según la invención, se consigue una transferencia eficiente de material al tubo de transferencia y un transporte eficiente en el tubo de transferencia, mientras que al mismo tiempo es posible mantener el impacto del ruido causado por el funcionamiento del sistema a un bajo nivel. Mediante la disposición del tubo de transferencia del sistema de desplazamiento de materiales de manera que esté compuesto por zonas operativas, es decir sub-circuitos, el transporte de material en el tubo de transferencia y el vaciado de los puntos de entrada al tubo de transferencia pueden disponerse de manera efectiva. Mediante la disposición de la circulación de aire de transporte en la dirección opuesta puede conseguirse una eliminación eficaz de las obstrucciones. El cambio de la circulación del aire de transporte en la otra dirección puede disponerse fácilmente en el tubo en anillo. Además, el consumo total de energía disminuye ya que, entre otras cosas, la energía adicional para secar el tubo, calentar el tubo, etc., no es necesaria.

Breve descripción de las figuras

A continuación, la invención se describirá más detalladamente con la ayuda de un ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Fig. 1 presenta un sistema según la realización de la invención como un diagrama, en una primera fase operativa,

La Fig. 2 presenta un sistema según la realización de la invención como un diagrama, en una segunda fase operativa,

La Fig. 3 presenta la situación de la Fig. 2 más clara con algunos de los componentes del diagrama 2 eliminados,

La Fig. 3a presenta un detalle del sistema, y

La Fig. 4 presenta un diagrama simplificado de un sistema según la realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

Las Figs. 1-3 presentan, como un diagrama simplificado, un sistema de desplazamiento neumático de materiales, más particularmente, un sistema de transferencia de residuos, según una realización de la invención. La figura presenta un tubo 100 de transferencia de material, que está formado a partir de una serie de secciones 106, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, a lo largo del lado de cuyo tubo de transferencia hay dispuesto al menos uno, típicamente muchos, puntos 60 de entrada. El punto 60 de entrada es una estación de alimentación de material, más particularmente de material de residuo, destinado a ser transportado, desde cuya estación el material, más particularmente material de residuo, tal como residuos domésticos, destinado a ser transportado, es introducido al sistema de transferencia. El sistema puede comprender un número de estaciones 60 de alimentación, desde las cuales el material destinado a ser transportado es alimentado al tubo de transferencia. En las figuras, los componentes de punto de entrada se describen con números de referencia en conexión con solo un punto 60 de entrada. Típicamente, el punto 60 de entrada comprende un recipiente 61 de alimentación, que puede estar conectado a un tubo 63 de entrada. Típicamente, un tubo de transferencia comprende al menos unos medios 62 de válvula, mediante la apertura y el cierre de los cuales el material puede ser transferido desde el punto de entrada al tubo de transferencia. El tubo 63 de entrada está conectado al tubo 100 de transferencia, que de esta manera puede ser formado a partir de un número de secciones 106, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122 de tubo. El tubo 63 de entrada puede comprender un número de puntos 60 de entrada, que están conectados a un tubo de transferencia a través de un tubo de entrada.

En la realización de la Fig. 1, el aire de reemplazo necesario para vaciar el recipiente 61 de alimentación viene a través del recipiente 61 de alimentación. Según una segunda realización, un acoplamiento separado de ramal de aire de reemplazo, que puede estar provisto de unos medios de filtrado, puede estar además en conexión con un punto de entrada.

El material alimentado al tubo 100 de transferencia desde el punto 60 de entrada es transportado a lo largo del tubo de transferencia a uno o más dispositivos 20a, 20b de separación en los que el material transportado es separado, por ejemplo, debido a la caída de la velocidad y la fuerza centrífuga, desde el aire de transporte. El material separado es retirado, por ejemplo, según las necesidades, desde el dispositivo 20a, 20b de separación, a un recipiente 30a, 30b de material, tal como un recipiente de residuos, o a un tratamiento adicional. El recipiente de material puede comprender un compactador de residuos (no mostrado), con el que el material es compactado mediante su compresión a un tamaño más pequeño y desde cuyo compactador el material es transportado adicionalmente al recipiente de residuos.

En la realización de la Fig. 1, se presentan dos dispositivos 20a, 20b de separación, a los que el material puede ser transferido de una manera controlada. En este caso cuando, por ejemplo, el primer dispositivo 20a de separación está lleno, el material a transferir puede ser guiado a un segundo dispositivo 20b de separación. Puede aplicarse una disposición correspondiente, por ejemplo, cuando se clasifica el material a ser transferido en diferentes lotes. En la realización de las figuras, ambos dispositivos 20a, 20b de separación están provistos de medios 23a, 24a; 23b, 24b de eliminación de material. Los medios de eliminación de material comprenden, por ejemplo unos medios 23a, 23b de cierre de la abertura de salida y los medios 24a, 24b de accionamiento de la misma. Desde el dispositivo 20a, 20b de separación, la vía 21a, 21b del medio conduce al separador 22a, 22b de partículas y, además, un conducto 101a, 101b de aire de transporte a los medios 50a, 50b, 50c, 50d para formar un vacío parcial en el tubo de transferencia.

En la realización de la Fig. 1 los medios para formar un vacío parcial comprenden una serie de unidades 50a, 50b, 50c, 50d de bombeo. Mediante las mismas, se produce el vacío parcial necesario para transportar el material en el tubo de transferencia y/o en una parte del mismo. Cada una de las unidades 50a, 50b, 50c, 50d de bombeo comprende un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo, que se usa con un dispositivo 52a, 52b, 52c, 52d de accionamiento. El lado de succión de los dispositivos de bombeo puede estar conectado a través de los medios 20a, 20b de separación al tubo 100 de transferencia. El lado de soplado del dispositivos 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo, por su parte, puede estar conectado en la realización de la figura para introducir aire al interior del tubo 100 de transferencia a través de la línea 111 y/o al interior de la línea 57a, 57b, 57c, 57d de salida. El diagrama según las figuras presenta cuatro unidades 50a, 50b, 50c y 50d de bombeo. A continuación, se describe el funcionamiento de la invención, sin embargo, sólo mediante tres unidades 50a, 50b, 50c de bombeo, en cuyo caso la cuarta unidad 50d bombeo está, por ejemplo, en reserva.

El lado de soplado del dispositivo 51a de bombeo de la primera unidad 50a de bombeo tiene dos líneas, una línea 55a que conduce al tubo 100 de transferencia y una línea 57b de salida, cuyas las líneas están provistas de los

medios 56a y 57b de válvula. En la realización de la figura, la línea de salida está provista de unos medios 59a de filtrado. El soplado producido por el dispositivo de bombeo de la unidad de bombeo puede ser controlado mediante la apertura y el cierre de las válvulas 56a y 57a. El lado de succión del dispositivo 51a de bombeo de la unidad de bombeo está conectado con una línea 53a de succión a la línea 101a o 101b que van al dispositivo 20a, 20b de separación. La línea de succión comprende unos medios 54a de válvula. La segunda unidad 50b de bombeo, la tercera unidad 50c de bombeo y la cuarta unidad 50d de bombeo tienen componentes y funciones correspondientes a la primera unidad de bombeo. Además, cada unidad de bombeo está provista de un sensor de presión P/I, que en la realización de la figura está conectado a un lado de soplado del dispositivo de bombeo.

De esta manera, el sistema comprende medios para conducir el aire de salida de los dispositivos de bombeo al interior de al menos una parte del tubo de transferencia. El tubo 100 de transferencia en las realizaciones de las figuras puede ser dividido en zonas operativas o subcircuitos A-D con los medios 107, 108, 130, 131, 132, 133, 134, 135 de válvula, es decir, con válvulas de zona.

Al menos una parte del tubo 100 de transferencia puede estar conectada como una parte de un circuito, en la que puede hacerse circular aire de transporte con un dispositivo de bombeo, cuyo lado de succión está conectado a al menos un dispositivo de separación y desde allí a un tubo de transferencia en su lado de retorno, de manera que al menos una parte del aire de transporte en el lado de presión del dispositivo de bombeo es conducida al interior del circuito en el lado de salida del tubo de transferencia. En la realización según la figura, al menos una parte del tubo de transferencia puede estar formada como un anillo o como una serie de anillos, en el que la circulación de aire de transporte puede ser cambiada por medio de medios de válvula.

En la realización según las figuras, se supone en aras de la claridad que cada una de las unidades 50a, 50b, 50c de bombeo suministra al tubo de transferencia aproximadamente 1/3 de la succión, el vacío parcial o el flujo de aire producido por el aparato y, correspondientemente, aproximadamente 1/3 del flujo de aire en el lado de soplado o de la presión en el lado de soplado, si están conectados a un tubo de transferencia.

Según una segunda realización, es posible que pueda ajustarse la potencia de salida de los dispositivos de bombeo, en cuyo caso las potencias de succión/potencias de soplado conseguidas con los diferentes dispositivos de bombeo pueden ser variadas según las necesidades.

La Fig. 1 presenta una situación en la que se está vaciando el punto 60(A1) de entrada del subcircuito A, en el que el recipiente 61 de alimentación de cuyo punto de entrada está oscurecido en la Fig. 1. Los lados de succión (líneas 53a, 53b, 53c de succión) de cada uno de los tres dispositivos 50a, 50b, 50c de bombeo están conectados a la línea 101b y desde allí a través del separador 22b de partículas y la línea 21b y también el dispositivo 20b de separación al extremo 103b de retorno del tubo de transferencia. En este caso, el material de residuo es transferido de esta manera desde el punto 60 de entrada a lo largo del tubo de transferencia al segundo dispositivo 20b de separación. Los medios 105 de válvula, que en la realización de las figuras es una válvula de tres vías, conducen el efecto de succión producido por los dispositivos de bombeo hacia adelante a la sección 109 de tubo de transferencia, cuando los medios 107 de válvula están abiertos. La sección 109 de tubo de transferencia se conecta a una segunda sección 115 de tubo de transferencia, a la que se conecta el tubo 63 de entrada del punto 60 de entrada a ser vaciado. Cuando el desplazamiento es en contra de la dirección de flujo del material de residuo, el punto de entrada en cuestión está más cerca de los medios 20b de separación, es decir, del extremo de suministro del material de residuo. En la situación de la Fig. 1 las válvulas 130, 131, 132, 133, 134 y 135 de zona están abiertas y las válvulas del tubo de entrada de un punto de entrada distinto del punto de entrada a ser vaciado están cerradas (en color negro en las figuras).

El tubo de transferencia de la figura comprende también un ramal de tubo individual, es decir, la sección 122 de tubo en la figura, cuyo extremo libre comprende una válvula 136 de aire de reemplazo y unos medios 137 de filtrado, desde cuyo extremo libre el ramal del tubo no está conectado a ninguna otra sección de tubo de transferencia. La válvula 136 de aire de reemplazo en cuestión está también cerrada en la situación de la Fig. 1.

En la situación de la Fig. 1, los lados de soplado de los dispositivos 51a, 51b de bombeo de las dos unidades 50a y 50b de bombeo están conectados para introducir aire al interior del tubo de transferencia a través de las líneas 55a, 55b y los tubos 111 y 112 al interior del lado de salida del tubo de transferencia en la sección 110 de tubo. Debido a que los lados de succión de los dispositivos de bombeo de las tres unidades de bombeo están conectados al tubo de transferencia y los lados de soplado de sólo dos unidades de bombeo al tubo de transferencia en el lado de salida, el tubo contiene un vacío parcial al menos en el lado de retorno del tubo.

Al menos una parte del tubo 100 de transferencia es usada como un depósito, a la que el lado de presión y/o el lado de succión de al menos un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo puede estar conectado de manera que el efecto de succión conseguido en el tubo de transferencia sea mayor que el efecto de soplado.

El lado de retorno de soplado está ajustado para estar con respecto al tubo de entrada del punto de entrada a ser vaciado en el lado en el tubo de transferencia que está lejos del dispositivo de separación. En este caso, por ejemplo, aproximadamente 2/3 del flujo de aire en el tubo de transferencia en el punto del tubo 63 de entrada proviene del soplado de los dispositivos 51a, 51b de bombeo y, por ejemplo aproximadamente 1/3 a través del acoplamiento del ramal de aire de reemplazo y/o el recipiente 61 de alimentación, cuando las pérdidas y las posibles fugas del sistema no se tienen en cuenta.

En el caso según la Fig. 1, cuando en el punto 60 (A1) de entrada los medios 62 de válvula del punto están abiertos, el lote de material destinado a ser transferido es transferido al interior del tubo de transferencia desde el tubo 63 de entrada al interior de la sección 115 del tubo de transferencia para su transferencia hacia adelante a lo largo de la ruta 115-109-106-103b al dispositivo 20b de separación. El posible aire de reemplazo al tubo de transferencia viene, por ejemplo, a través del recipiente 61 de alimentación del punto 60(A1) de entrada y/o desde el ramal de aire de reemplazo acoplado al tubo de transferencia cuando la válvula 62 está abierta. De esta manera, el lado de soplado de una unidad de bombeo está en el modo de funcionamiento en cuestión en la realización de la figura dispuesto para introducir aire al interior del conducto 57c de salida, en el que típicamente hay dispuesto al menos un filtro 59c, tal como en la realización de la figura, para filtrar el aire de salida. Unos medios 58c de válvula están dispuestos en el conducto 57c de salida. En la figura, una conexión, tal como por ejemplo a través de los conductos 111, 112 de aire, está dispuesta desde el lado de soplado de dos dispositivos 51a, 51b de bombeo al tubo 110 de transferencia en el lado de salida del mismo. Unos medios 114 de válvula están dispuestos en el conducto 111 de aire en el lado de soplado, cuyos medios de válvula cuando están cerrados previenen una conexión del lado de soplado a la sección 109 de tubo del tubo de transferencia, que en la realización y el modo de funcionamiento de la figura es el lado de retorno. El aparato según la realización de las figuras comprende unos medios 111, 112, 113, 114, por medio de los cuales el lado de soplado de los dispositivos de bombeo puede conectarse para introducir aire al interior del circuito del tubo de transferencia al menos en dos direcciones que son opuestas entre sí.

El soplado en el tubo de transferencia se realiza en el tubo de manera que en el punto en el que el tubo 63 de entrada del punto de entrada a ser vaciado está conectado al tubo de transferencia, un flujo según la dirección de transferencia del material prevalece al menos durante el vaciado.

A continuación, se describe un modo de funcionamiento del sistema según la invención, en cuyo modo de funcionamiento uno de los dos recipientes 60(A2) de alimentación de un punto de entrada de la zona A es vaciado al tubo de transferencia. Ahora, la sección del tubo de transferencia en cuestión es la sección 117 de tubo que está en el centro del circuito más extenso. La válvula 130 del tubo de transferencia está ahora cerrada con respecto a la situación de la Fig. 1, por medio de cuya válvula el efecto de succión de la totalidad de los tres dispositivos de bombeo puede ser dirigido exactamente a la sección de tubo correcta, por un lado, y al mismo tiempo se asegura que no se produzca flujo más allá de la sección 117 de tubo en cuestión, por ejemplo, a través de la sección 116 de tubo. El contenido del recipiente de alimentación del tubo 60(A2) de entrada es transferido a través del tubo de entrada a la sección 117 de tubo del tubo de transferencia y desde allí a lo largo de la ruta 115-106-103b a los medios 20b de separación.

Por consiguiente, cuando se desea vaciar el recipiente de alimentación del punto 60(A3) de entrada, el tubo de entrada del mismo que está conectado al tubo de transferencia a la sección 110, que en las figuras anteriores era la sección de tubo a la que estaba conectado el lado de soplado de los dispositivos de bombeo. El aire de soplado es controlado ahora por medio de las válvulas 113 y 114 para que circule en el tubo en la dirección opuesta. La sección 111 de tubo del lado de soplado de los dispositivos de bombeo está ahora conectada directamente a la sección 115 de tubo, que es ahora el lado de salida. Además, la válvula 107 del tubo de transferencia está cerrada, en cuyo caso no hay conexión directa desde la sección 109 de tubo a la sección 103b de tubo que conduce a los medios de separación. Por consiguiente, la válvula 108 está abierta, en cuyo caso hay una conexión a los medios de separación a través de la sección 103b de tubo desde la sección 110 de tubo, que es ahora el lado de retorno. La válvula 130, que estaba cerrada en el modo de funcionamiento anterior, está abierta. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(A3) de entrada es transferido a la sección 110 de tubo del tubo de transferencia y desde allí hacia adelante a través de la sección 106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

A continuación, se describe el modo de funcionamiento en el que el recipiente de alimentación del punto 60(C1) de entrada se vacía. En comparación con el modo de funcionamiento anterior, las válvulas del punto 60(C1) de entrada ahora a ser vaciado han sido abiertas, y las válvulas del punto 60(A3) de entrada que estaban abiertas en conexión con el vaciado anterior están cerradas. Además, la válvula 135 del tubo de transferencia, que está entre las secciones 119 y 110 de tubo, está cerrada. En este caso, el efecto de succión de la totalidad de los tres dispositivos de bombeo puede ser dirigido exactamente a la sección 118 de tubo correcta, por un lado, y al mismo tiempo se asegura que no se produzca flujo más allá de la sección 118 de tubo en cuestión, por ejemplo a través de la sección 119 de tubo. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(C1) de entrada es transferido a

la sección 118 de tubo del tubo de transferencia y desde allí hacia adelante a través de la sección 110-106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

5 Por consiguiente, cuando se vacía el siguiente recipiente 60(C2) de alimentación de un punto de entrada de la zona C. En comparación con el modo de funcionamiento anterior, las válvulas del punto 60(C2) de entrada a ser vaciado han sido abiertas, y las válvulas del punto de entrada que estaban abiertas en conexión con el vaciado de la figura anterior están cerradas. Además, la válvula 135 del tubo de transferencia, que está entre las secciones 119 y 110 de tubo, está además cerrada. También, la válvula 133 del tubo de transferencia está cerrada. En este caso, el efecto de succión de la totalidad de los tres dispositivos de bombeo puede ser dirigido exactamente a la sección 119 de tubo correcta, por un lado, y al mismo tiempo se asegura que no se produzca un flujo más allá de la
10 sección 119 de tubo en cuestión. El contenido del recipiente de alimentación es transferido a la sección 119 de tubo del tubo de transferencia y desde allí hacia adelante a través de la sección 118-110-106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

15 A continuación, el recipiente de alimentación del siguiente punto de entrada de la zona C se vacía. En comparación con el modo de funcionamiento anterior, la válvula de descarga del punto 60(C3) de entrada a ser vaciado ha sido abierta, y la válvula de descarga del punto 60(C2) de entrada que estaba abierta en conexión con el vaciado de la figura anterior está cerrada. Además, la válvula 135 del tubo de transferencia, que está entre las secciones 119 y 110 de tubo, está ahora abierta. Por otro lado, la válvula 134 entre las secciones 110 y 118 de tubo está cerrada. En este caso, el efecto de succión de la totalidad de los tres dispositivos de bombeo puede ser dirigido exactamente a la sección 119 de tubo correcta, por un lado, y al mismo tiempo se asegura que no se produzca un
20 flujo más allá de la sección 119 de tubo en cuestión, a través de la sección 118 de tubo. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(C3) de entrada es transferido a la sección 119 de tubo del tubo de transferencia y desde allí hacia adelante a través de la sección 110-106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

25 A continuación, el recipiente 60 de suministro del siguiente punto 60(C4) de entrada de la zona C se vacía usando la misma ruta que en la situación descrita anteriormente. En comparación con el modo de funcionamiento anterior, la válvula de descarga del punto 60(C4) de entrada a ser vaciado ha sido abierta, y la válvula del punto 60(C3) de entrada que estaba abierta en conexión con el vaciado de la figura anterior está cerrada. En otros aspectos, las válvulas están en la posición del modo de funcionamiento anterior. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(C4) de entrada es transferido a la sección 119 de tubo del tubo de transferencia y desde allí hacia adelante a través de las secciones 110-106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

30 Cuando a continuación se desea vaciar el recipiente de alimentación del punto 60(B1) de entrada de la zona B, cuya válvula de descarga ha sido abierta, y la válvula de descarga del punto 60(C4) de entrada que estaba abierta en conexión con el vaciado de la figura anterior está cerrada. Los lados de succión de los dispositivos de bombeo están conectados para actuar en la sección 109 de tubo mediante la apertura de la válvula 107 en la misma y el cierre de la válvula 108 de la sección 110 de tubo. Por consiguiente, los lados de soplado de los dispositivos 51a, 51b de bombeo son conectados a la sección 110 de tubo mediante la apertura de la válvula 113 del conducto 112 y el cierre de la válvula 114 entre la sección 109 de tubo y el conducto 111 de aire. Además, la válvula 132 en la
35 sección 117 de tubo está cerrada. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(B1) de entrada de la zona B es transferido a la sección 116 de tubo del tubo 100 de transferencia y desde allí hacia adelante a través de las secciones 115-109-106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

40 A continuación, el recipiente de alimentación del siguiente punto 60(B2) de entrada de la zona B se vacía usando la misma ruta que en la situación descrita anteriormente. En comparación con el modo de funcionamiento anterior, la válvula del punto 60(B2) de entrada a ser vaciado ha sido abierta, y la válvula de descarga del punto de entrada que estaba abierta en conexión con el vaciado del punto 60(B1) de entrada anterior está cerrada. En otros aspectos, las válvulas están en las posiciones del modo de funcionamiento anterior. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(B2) de entrada de la zona B es transferido a la sección 116 de tubo del tubo 100 de
45 transferencia y desde allí hacia adelante a través de las secciones 115-109-106-103b de tubo a los medios 20b de separación.

50 A continuación, el recipiente de alimentación del punto 60(D3) de entrada de la zona D se vacía a la sección 122 de tubo. Esta situación se presenta en la Fig. 2 y se aclara adicionalmente en la Fig. 3. En comparación con el modo de funcionamiento anterior, las válvulas del punto 60(D3) de entrada ahora a ser vaciado se han abierto, y las válvulas del punto 60 de entrada que estaban abiertas en conexión con el vaciado anterior están cerradas. Además, la válvula 135 del tubo de transferencia, que está entre las secciones 119 y 110 de tubo, está cerrada. En este caso, el efecto de succión de la totalidad de los tres dispositivos de bombeo puede ser dirigido exactamente a la sección 118-120-121 de tubo correcta, por un lado, y al mismo tiempo se asegura que no se produzca un flujo
55 más allá de la sección de tubo en cuestión, por ejemplo, a través de la sección 119 de tubo. El contenido del recipiente de alimentación del punto 60(D3) de entrada es transferido a la sección 122 de tubo del tubo de

transferencia y cuando la válvula 136 de aire de reemplazo (Fig. 3a) de la sección 122 de tubo está abierta, cuando las válvulas de los puntos 60 de entrada están cerradas, en cuyo caso la diferencia de presión transfiere el material de residuo en el tubo de transferencia hacia adelante a partir de ahí a través de la sección 121-120-118-110-106-103b de tubo a los medios 20b de separación. La válvula 130 en la sección 116 y la válvula 131 en la sección 116 están abiertas. De manera similar, la válvula 133 en la sección 118 está abierta. La diferencia de presión y/o la corriente de aire de transporte conseguidas transfieren el material desde el recipiente de alimentación al interior del tubo de transferencia al interior de la sección 122 y desde allí a la sección 121 de tubo y desde allí a lo largo de la ruta indicada anteriormente a los medios de separación.

A partir de los modos de funcionamiento presentados anteriormente, puede verse que el funcionamiento del sistema es controlado de manera que para el vaciado de los puntos de entrada de la zona operativa deseada al menos una válvula que está en la dirección de transferencia del material con respecto a la zona operativa del tubo de transferencia y que está en el lado de salida, es decir, en el lado de succión, del aire de transporte está abierta, en cuyo caso la succión puede actuar en el tubo de transferencia de la zona operativa.

Típicamente, los puntos 60 de entrada de la zona operativa, o al menos una parte de los mismos, se vacían de manera que el contacto del punto de entrada que está más cerca del extremo de suministro en la dirección de desplazamiento del tubo de transferencia, es decir, más cerca del dispositivo 20b de separación en la realización según la figura, al tubo de transferencia se abre primero, en cuyo caso el material puede ser transferido desde el primer punto de entrada al interior del tubo de transferencia. Después de esto, se abre la conexión del siguiente punto de entrada al tubo de transferencia, y la conexión del primer punto de entrada, que ya está vacío, se cierra.

La Fig. 4 presenta, además, un diagrama simplificado de un sistema según la invención. En el centro de la figura hay una parte del circuito 200 en la que puede hacerse circular aire de transporte. Las secciones 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo, en las que no se hace circular aire de transporte, están unidas en sus primeros extremos a las secciones 201, 202 de tubo del circuito. El segundo extremo de las mismas comprende típicamente una válvula de aire de reemplazo, que se abre y se cierra según las necesidades. Los puntos de entrada de las secciones 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo no se presentan en la figura, pero el propósito de la figura es ilustrar un procedimiento preferido para utilizar la solución según la invención en grandes sistemas de transferencia de materiales, tales como en los sistemas de desplazamiento neumático de residuos. Cada una de las secciones 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo, que puede estar conectada en su segundo extremo al circuito 201, 202, puede comprender uno o más puntos de entrada, al igual que la sección 122 de tubo presentada en las Figs. 1-3. Los dispositivos de bombeo y los medios de separación, y otros dispositivos de accionamiento de este tipo, del sistema se muestran en el diagrama con la referencia 203. Tal como se ha descrito anteriormente, la circulación del aire de transporte en el circuito puede ser cambiada, en cuyo caso ambas secciones 201, 202 de tubo pueden funcionar, dependiendo de la situación, como un tubo de salida o como un tubo de retorno.

De esta manera, la invención se refiere a un procedimiento en un sistema de desplazamiento neumático de materiales, tal como un sistema de transferencia de residuos, cuyo sistema de transferencia comprende al menos un punto 60 de entrada de material, más particularmente de material de residuo, un tubo 100 de transferencia de material, cuyo tubo puede estar conectado al punto 60 de entrada, y al menos un dispositivo 20a, 20b de separación, en el que el material a ser transportado es separado del aire de transporte, y medios para conseguir una diferencia de presión y/o una corriente de aire de transporte en el tubo 100 de transferencia al menos durante el transporte del material, cuyos medios para conseguir una diferencia de presión y/o una corriente de aire de transporte comprenden al menos una unidad de bombeo, que comprende al menos un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo. En el procedimiento, el tubo 100 de transferencia comprende al menos una sección de tubo de transferencia, en la que se hace circular aire de transporte, y al menos una sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia, en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, al menos durante el vaciado del punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte de material en la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia de manera que la ruta de transporte del material en el tubo de transferencia está formada en parte a partir de la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, y en parte a partir de la sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, y que la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte se forma de manera que tenga un diámetro más pequeño que la sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte.

Según una realización preferida, en el procedimiento, el lado de presión y/o el lado de succión de al menos un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo pueden estar conectados al tubo 100 de transferencia, al menos una parte del cual forma un circuito en el que puede hacerse circular aire de transporte, y el volumen de aire a ser extraído desde el tubo 100 de transferencia corresponde esencialmente al volumen de aire que entra al tubo de transferencia.

- 5 Según una realización preferida, en el procedimiento, el aire de transporte puede hacerse circular en un circuito formado por al menos una parte del tubo de transferencia con un dispositivo 50a, 50b, 50c de bombeo, cuyo lado de succión está conectado a al menos un dispositivo 20a, 20b de separación y desde allí a un tubo 100 de transferencia, en su lado de retorno, de manera que, si es necesario, al menos una parte del aire de transporte en el lado de presión de los dispositivos de bombeo es conducida al interior del circuito en el lado de salida del tubo de transferencia.
- 10 Según una realización preferida, en el procedimiento, el sistema de transferencia comprende al menos una sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, y al menos una sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a aquella parte del sistema en la que se hace circular aire de transporte, cuya sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte se forma de manera que su diámetro sea más pequeño que la sección de tubo de transferencia del sistema en la que se hace circular aire de transporte.
- 15 Según una realización preferida en procedimiento, el aire es retirado desde el circuito a través de al menos una salida 57a, 57b, 57c, 57d de aire, que comprende preferiblemente unos medios de cierre/medios de ajuste, tales como unos medios 58a, 58b, 58c, 58d de válvula.
- 20 Según una realización preferida, también la circulación de aire en un circuito, que comprende al menos una parte del tubo 100 de transferencia, es ajustada y/o controlada y/o abierta o cerrada con medios de cierre/medios de ajuste, tal como con medios 107, 108, 113, 114, 130, 131, 132, 133, 134, 135 de válvula, que están dispuestos en el circuito.
- 25 Según una realización preferida, en el procedimiento, se consigue un vacío parcial en el circuito con al menos un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, cuyo lado de succión está conectado a unos medios 20a, 20b de separación o a un tubo 100, 109, 110 de transferencia que conduce a los mismos a través de un conducto 101a, 101b de aire.
- Según una realización preferida, en el procedimiento, la presión se consigue en el circuito con al menos un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, cuyo lado de soplado está conectado para introducir aire al interior del circuito.
- 30 Según una realización preferida, en el procedimiento, la circulación de aire es ajustada mediante su conexión, si es necesario, en la dirección opuesta en al menos una parte del circuito, cuya parte está formada a partir de al menos una parte de un tubo 100 de transferencia.
- Según una realización preferida, en el procedimiento, el material es alimentado desde los puntos 60 de entrada de material, que son los puntos de entrada de residuos, tales como receptáculos de residuos o vertederos de residuos.
- 35 Según una realización preferida, en el procedimiento, el aire de reemplazo es introducido al circuito a través de al menos un conducto de aire de reemplazo, que comprende preferiblemente unos medios de válvula, en cuyo caso el aire de reemplazo introducido al circuito corresponde esencialmente al volumen de aire extraído desde el circuito.
- Según una realización preferida, en el procedimiento, al menos unos medios 62 de válvula están situados entre un punto 60 de entrada y un tubo 100 de transferencia, mediante la apertura y el cierre de cuyos medios de válvula se ajusta la entrada de material y/o de aire de reemplazo al interior del tubo de transferencia.
- 40 Según la invención, en el procedimiento, la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte está formada para tener una longitud grande, en cuyo caso la longitud de la sección de tubo de transferencia es mayor de 100 metros, o puede ser incluso mayor de 1.000 metros, incluso de varios kilómetros.
- 45 Según una realización preferida, en el procedimiento se usan tubos como el tubo 100 de transferencia, cuyo diámetro está comprendido típicamente en el intervalo de 100-1.000 mm, preferiblemente 300-800 mm, más preferiblemente 450-600 mm.
- 50 Según una realización preferida, la suma del caudal del flujo de aire que actúa en la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia de al menos una sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, al menos durante el vaciado del punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte de material, y el caudal del flujo de aire de soplado del circuito corresponde al caudal del flujo de aire del lado de succión del circuito al menos en el punto de

conexión de la sección 122 de tubo al circuito, o en las proximidades del mismo.

5 La invención se refiere también a un aparato en un sistema de desplazamiento neumático de material, tal como en un sistema de transferencia de residuos, que comprende al menos un punto 60 de entrada de material, más particularmente de material de residuo, un tubo 100 de transferencia de material, que puede estar conectado a un punto 60 de entrada, y un dispositivo 20a, 20b de separación, en el que el material a transportar es separado del aire de transporte, y los medios 50a, 50b, 50c, 50d para conseguir una diferencia de presión y/o una corriente de aire de transporte. El tubo 100 de transferencia comprende al menos una sección de tubo de transferencia, que puede estar formada en un circuito en el que puede hacerse circular aire de transporte, y hay al menos una sección 10 a aquella parte del tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que puede hacerse circular aire de transporte, al menos durante el vaciado del punto 60 de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte de material en la sección 122 de tubo de transferencia, de manera que la ruta de transporte del material en el tubo 100 de transferencia está equipada para ser formada en parte a partir de una sección 122 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, y en parte a partir de una sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, y la sección 122 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte se forma de manera que tenga un diámetro más pequeño que la sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte.

20 Según una realización preferida, el aparato comprende además medios para hacer circular el aire de transporte en un circuito formado por al menos una parte del tubo de transferencia con un dispositivo 50a, 50b, 50c de bombeo, cuyo lado de succión puede estar conectado a al menos un dispositivo 20a, 20b de separación y desde allí a un tubo 100 de transferencia, en su lado de retorno, de manera que, si es necesario, al menos una parte del aire de transporte en el lado de presión de los dispositivos de bombeo pueda ser conducida al interior del circuito en el lado de salida del tubo de transferencia.

25 Según una realización preferida, el volumen de aire a ser extraído desde el tubo de transferencia está ajustado para corresponder esencialmente al volumen de aire que entra al tubo de transferencia.

Según una realización preferida, el aparato comprende medios de cierre/medios de ajuste, tales como medios 107, 108, 113, 114, 130, 131, 132, 133, 134, 135 de válvula, dispuestos en un circuito, que comprende al menos una parte del tubo de transferencia, con cuyos medios puede ser ajustada y/o controlada y/o abierta o cerrada también la circulación de aire de transporte.

30 Según una realización preferida, al menos una sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte puede estar conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, de manera que al menos durante el vaciado del punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte de material, la suma del caudal del flujo de aire que actúa en la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia y el caudal del flujo de aire de soplado del circuito está ajustada para corresponder al caudal del flujo de aire del lado de succión del circuito al menos en el punto de conexión de la sección 122 de tubo al circuito, o en las proximidades del mismo.

40 Típicamente, el aparato comprende al menos una sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, y al menos una sección 122 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, cuya sección 122 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte se forma de manera que su diámetro sea más pequeño que la sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte.

45 Según una realización preferida, el aparato comprende al menos una salida 57a, 57b, 57c, 57d, que comprende preferiblemente unos medios de cierre/medios de ajuste 58a, 58b, 58c, 58d, tales como unos medios de válvula, para retirar al menos una parte del aire del circuito.

Según una realización preferida, los medios para conseguir una diferencia de presión comprenden al menos un dispositivo 50a, 50b, 50c, 50d de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, cuyo lado de succión está conectado a unos medios 20a, 20b de separación o a un tubo 100, 109, 110 de transferencia que conduce a los mismos a través de un conducto 101a, 101b de aire.

50 Según una realización preferida, los medios para conseguir una diferencia de presión comprenden al menos un dispositivo 51a, 51b, 51c, 51d de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, y los medios 55a, 56a; 55b, 56b; 55c, 56c; 55d, 56d; 111, 112, 113, 114 para conectar el lado de soplado de al menos un dispositivo de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, para introducir aire al circuito.

Según una realización preferida, el aparato comprende medios 107, 108, 111, 112, 113, 114 para conectar la circulación de aire de transporte en la dirección opuesta en al menos una parte del circuito, cuya parte está formada a partir de al menos una parte de un tubo 100 de transferencia.

5 Según una realización preferida, los puntos 60 de entrada de material son los puntos de entrada de residuos, tales como receptáculos de residuos o vertederos de residuos.

Según una realización preferida, al menos unos medios 62 de válvula están situados entre un punto 60 de entrada y un tubo 100 de transferencia, mediante la apertura y el cierre de cuyos medios de válvula se ajusta la entrada de material y/o de aire de reemplazo al interior del tubo de transferencia.

10 Según una realización preferida, el aparato comprende al menos una entrada 66 de aire, que comprende preferiblemente medios 64 de válvula, para introducir aire al interior del circuito desde el exterior del mismo.

Según la invención, la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte tiene una gran longitud, en cuyo caso la longitud de la sección de tubo de transferencia es mayor de 100 metros, o puede ser incluso mayor de 1.000 metros, incluso de varios kilómetros.

15 Según una realización preferida, se usan tubos como el tubo (100) de transferencia, cuyo diámetro (d) está comprendido típicamente en el intervalo 100-1.000 mm, preferiblemente 300-800 mm, más preferiblemente 450-600 mm.

20 Típicamente, la succión producida en el tubo de transferencia por los dispositivos de bombeo, en el lado del dispositivo de separación en la figura, es preferiblemente mayor que el soplado, en cuyo caso la transferencia se produce en un vacío parcial. Cuando la succión es mayor que el soplado, se consigue un vacío parcial en el tubo, en cuyo caso los residuos pueden ser aspirados al interior del tubo desde el recipiente de alimentación de un punto de entrada.

25 La válvula de descarga de un punto de entrada se abre y se cierra de manera que los lotes de material de un tamaño adecuado son transferidos desde el punto de entrada al interior del tubo de transferencia. El material es alimentado desde un punto de entrada, tal como desde un cubo de basura o vertedero de residuos, y después una vez llenado se abre una válvula de descarga, bien de manera automática o manual.

El sistema puede comprender también una serie de dispositivos 20a, 20b de separación, a cuyo interior se guía el transporte de material, por ejemplo, según el tipo de material o en base a la capacidad del sistema.

30 Cuando se usa un sistema según la realización de la invención, en el que se combinan un sistema que utiliza la circulación de aire de transporte, es decir, un sistema de línea en anillo, y una sección 122 de tubo de transferencia, en la que no se hace circular aire de transporte, es decir, un sistema de línea individual, conectada al mismo, se consigue una situación de pérdida de presión ventajosa y puede ahorrarse hasta un 30-50% de energía.

35 El dimensionamiento del tubo de la sección de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, es decir, de la sección de tubo de línea individual, generalmente es tal que la pérdida de la presión del tubo se calcula para toda la distancia y el tamaño del tubo se dimensiona según la pérdida de presión. Para largas distancias, el diámetro del tubo aumenta considerablemente, ya que los extractores/ventiladores tienen una capacidad de succión limitada (capacidad de producción de vacío parcial). A medida que aumenta el diámetro del tubo, el volumen de aire necesario aumenta considerablemente con el propósito de que los residuos se muevan en el tubo. Típicamente, el tamaño de tubo es, por ejemplo, de 600 mm en una distancia de transporte de más de 2 km y en este caso la potencia de salida de los ventiladores necesarios sería de aproximadamente 1.000 kw.

40 Si los sistemas de línea individual y de línea en anillo se conectan, tal como en los casos de las Figs. 2 y 3, la sección 122 de tubo de línea individual puede seleccionarse de manera que sea menor, por ejemplo, de 450-500 mm, y el diámetro de la sección de tubo de línea en anillo, es decir, la sección de tubo en la que puede hacerse circular el aire de transporte en el circuito, sea mayor, en este caso, por ejemplo, de 600 mm, en cuyo caso parte del volumen de aire es suficiente para transferir los residuos en la parte de la línea individual del tubo a la sección de tubo de línea en anillo, es decir, a la sección de tubo que forma un circuito en el que puede hacerse circular aire de transporte. En este caso, típicamente, la velocidad del aire de transporte es también mayor. En este caso, el requisito de potencia total es de aproximadamente 500 kW, es decir, el ahorro es de aproximadamente el 50%. Típicamente, el ahorro está comprendido en el intervalo del 30- 50%. Típicamente, por lo tanto, la suma del caudal del flujo de aire que actúa en la sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia de al menos una sección 122; 204, 205, 206, 207, 208, 209 de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a la parte del tubo de transferencia en la cual se hace circular aire de transporte, al menos durante el vaciado del punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte de material, y el caudal de flujo de aire de soplado del circuito corresponde al caudal del flujo de aire del

lado de succión del circuito al menos en el punto de conexión de la sección 122 de tubo al circuito, o en las proximidades del mismo.

5 Es obvio para la persona con conocimientos en la materia que la invención no está limitada a las realizaciones presentadas anteriormente, sino que puede ser variada dentro del alcance de las reivindicaciones presentadas a continuación. Los rasgos característicos presentados posiblemente en la descripción en conjunción con otros rasgos característicos pueden ser usados también, si es necesario, por separado unos de otros.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para transportar material de residuo en un sistema de transferencia neumática de residuos, cuyo sistema de transferencia comprende al menos dos puntos (60) de entrada de material de residuo, que pueden estar conectados a un tubo (63) de entrada, un tubo (100) de transferencia de material, que está conectado a cada tubo (63) de entrada, y al menos un dispositivo (20a, 20b) de separación, el material es transportado a lo largo del tubo de transferencia al por lo menos un dispositivo (20a, 20b) de separación en el que el material es separado del aire de transporte, y medios para conseguir una diferencia de presión y/o una corriente de aire de transporte en el tubo (100) de transferencia al menos durante el transporte del material, cuyos medios para conseguir una diferencia de presión y/o una corriente de aire de transporte comprenden al menos una unidad de bombeo, que comprende al menos un dispositivo (51a, 51b, 51c, 51d) de bombeo,
- en el que el tubo (100) de transferencia comprende al menos una sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, caracterizado por que en el procedimiento al menos una sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección está conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, al menos durante el vaciado de un punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte del material en la sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia, de manera que la ruta de transporte del material en el tubo de transferencia se forma en parte a partir de una sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, y en parte a partir de una sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, y por que la sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte está formada de manera que tenga un diámetro más pequeño que la sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte y que una longitud de la sección (122, 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte está formada de manera que tenga más de 100 metros.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que en el procedimiento el lado de presión y/o el lado de succión de al menos un dispositivo (51a, 51b, 51c, 51d) de bombeo está conectado al tubo (100) de transferencia, al menos una parte del cual forma un circuito en el que puede hacerse circular aire de transporte, y por que el volumen de aire a ser extraído desde el tubo (100) de transferencia corresponde esencialmente al volumen de aire que entra al tubo de transferencia.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que en el procedimiento se hace circular aire de transporte en un circuito formado por al menos una parte del tubo de transferencia con un dispositivo (50a, 50b, 50c) de bombeo, cuyo lado de succión está conectado a al menos un dispositivo (20a, 20b) de separación y desde allí a un tubo (100) de transferencia, en su lado de retorno, de manera que, si es necesario, al menos una parte del aire de transporte en el lado de presión de los dispositivos de bombeo es conducida al interior del circuito en el lado de salida del tubo de transferencia.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado por que en el procedimiento el aire es retirado del circuito a través de al menos una salida (57a, 57b, 57c, 57d) de aire, que comprende preferiblemente unos medios de cierre/medios de ajuste, tales como unos medios (58a, 58b, 58c, 58d) de válvula.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado por que también la circulación de aire en un circuito, que comprende al menos una parte del tubo (100) de transferencia, es ajustada y/o controlada y/o abierta o cerrada con medios de cierre/medios de ajuste, tal como con medios (107, 108, 113, 114, 130, 131, 132, 133, 134, 135) de válvula, que están dispuestos en un circuito.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado por que en el procedimiento se consigue un vacío parcial en el circuito con al menos un dispositivo (51a, 51b, 51c, 51d) de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, cuyo lado de succión está conectado a unos medios (20a, 20b) de separación o a un tubo (100, 109, 110) de transferencia que conduce a los mismos a través de un conducto (101a, 101b) de aire.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado por que en el procedimiento la presión en el circuito se consigue con al menos un dispositivo (51a, 51b, 51c, 51d) de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, cuyo lado de soplado está conectado para introducir aire al interior del circuito.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, caracterizado por que en el procedimiento la circulación de aire es ajustada conectándola, si es necesario, en la dirección opuesta en al menos una parte del circuito, cuya parte está formada a partir de al menos una parte de un tubo (100) de transferencia.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, caracterizado por que en el procedimiento el material es alimentado desde los puntos (60) de entrada de material, que son los puntos de entrada de residuos, tales como receptáculos o vertederos de residuos.
- 5 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, caracterizado por que en el procedimiento el aire de reemplazo es introducido al circuito a través de al menos un conducto de aire de reemplazo, que comprende preferiblemente unos medios de válvula, en cuyo caso el aire de reemplazo introducido al circuito corresponde esencialmente al volumen de aire extraído desde el circuito.
- 10 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, caracterizado por que al menos unos medios (62) de válvula están situados entre un punto (60) de entrada de material y un tubo (100) de transferencia, y mediante la apertura y el cierre de cuyos medios de válvula se ajusta la entrada de material y/o el aire de reemplazo al interior del tubo de transferencia.
- 15 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 11, caracterizado por que la sección (122, 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte está formada de manera que tenga una gran longitud, en cuyo caso la longitud de la sección de tubo de transferencia es mayor de 1.000 metros, incluso varios kilómetros.
- 20 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 12, caracterizado por que se usan tubos como el tubo (100) de transferencia, cuyo diámetro está comprendido típicamente en el intervalo de 100-1.000 mm, preferiblemente de 300-800 mm, más preferiblemente de 450-600 mm.
- 25 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 13, caracterizado por que la suma del caudal del flujo de aire que actúa en la sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia de al menos una sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección está conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la cual se hace circular aire de transporte, al menos durante el vaciado del punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte de material, y el caudal del flujo de aire de soplado del circuito corresponde al caudal del flujo de aire del lado de succión del circuito al menos en el punto de conexión de la sección (122) de tubo al circuito, o en las proximidades del mismo.
- 30 15. Sistema de transferencia neumática de residuos, que comprende al menos dos puntos (60) de entrada de material, más particularmente de material de residuo, que pueden estar conectados a un tubo (63) de entrada, un tubo (100) de transferencia de material, que está conectado a cada tubo (63) de entrada, y un dispositivo (20a, 20b) de separación, en el que el material a transportar es separado del aire de transporte, y medios (50a, 50b, 50c, 50d) para conseguir una diferencia de presión y/o una corriente de aire de transporte, en el que el tubo (100) de transferencia comprende al menos una sección de tubo de transferencia, que puede estar formada en un circuito en el que puede hacerse circular aire de transporte, caracterizado por que hay al menos una sección (122) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, cuya sección puede estar conectada a aquella
- 35 parte del tubo de transferencia en la que puede hacerse circular aire de transporte, al menos durante el vaciado de un punto (60) de entrada de la sección de tubo de transferencia y durante el transporte del material en la sección (122) de tubo de transferencia, de manera que la ruta de transporte del material en el tubo (100) de transferencia está equipada para ser formada en parte a partir de una sección (122) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte, y en parte a partir de una sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte, y por que la sección (122) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte está formada de manera que tenga un diámetro más pequeño que la sección de tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte y que una longitud de la sección (122, 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte es mayor de 100 metros.
- 40 16. Sistema según la reivindicación 15, caracterizado por que el aparato comprende además medios para hacer circular aire de transporte en un circuito formado por al menos una parte del tubo de transferencia con al menos un dispositivo (50a, 50b, 50c) de bombeo, cuyo lado de succión puede estar conectado a al menos un dispositivo (20a, 20b) de separación y desde allí a un tubo (100) de transferencia, en su lado de retorno, de manera que, si es necesario, al menos una parte del aire de transporte en el lado de presión de los dispositivos de bombeo pueda ser conducida al lado de salida del tubo de transferencia en el circuito.
- 45 17. Sistema según la reivindicación 15 o 16, caracterizado por que el volumen de aire a ser extraído desde del tubo de transferencia es ajustado de manera que corresponda esencialmente al volumen de aire que entra al tubo de transferencia.
- 50 18. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 17, caracterizado por que el aparato comprende medios de cierre/medios de ajuste, tales como medios (107, 108, 113, 114, 130, 131, 132, 133, 134, 135) de válvula,

dispuestos en un circuito, que comprende al menos una parte de tubo de transferencia, con cuyos medios la circulación de aire de transporte también puede ser ajustada y/o controlada y/o abierta o cerrada.

- 5 19. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 18, caracterizado por que al menos una sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte puede estar conectada a aquella parte del tubo de transferencia en la que se hace circular aire de transporte de manera que al menos durante el vaciado del punto de entrada de la sección de tubo de transferencia y el transporte del material, la suma del caudal del flujo de aire que actúa en la sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia y el caudal del flujo de aire de soplado del circuito está ajustada de manera que corresponda al caudal de flujo de aire del lado de succión del circuito al menos en el punto de conexión de la sección (122) de tubo al circuito, o en las proximidades del mismo.
- 10 20. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 19, caracterizado por que el aparato comprende al menos una salida (57a, 57b, 57c, 57d), que comprende preferiblemente unos medios de cierre/medios de ajuste (58a, 58b, 58c, 58d), tales como unos medios de válvula, para retirar al menos una parte del aire del circuito.
- 15 21. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 20, caracterizado por que los medios para conseguir una diferencia de presión comprenden al menos un dispositivo (50a, 50b, 50c, 50d) de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, cuyo lado de succión está conectado a unos medios (20a, 20b) de separación o a un tubo (100, 109, 110) de transferencia que conduce a los mismos a través de un conducto (101a, 101b) de aire.
- 20 22. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 21, caracterizado por que los medios para conseguir una diferencia de presión comprenden al menos un dispositivo (51a, 51b, 51c, 51d) de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, y unos medios (55a, 56a; 55b, 56b; 55c, 56c; 55d, 56d; 111, 112, 113, 114) para conectar el lado de soplado de al menos un dispositivo de bombeo, tal como un generador de vacío parcial y/o un ventilador, para introducir aire al circuito.
- 25 23. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 22, caracterizado por que el aparato comprende medios (107, 108, 111, 112, 113, 114) para conectar la circulación de aire de transporte en la dirección opuesta en al menos una parte del circuito, cuya parte se forma a partir de al menos una parte de un tubo (100) de transferencia.
- 30 24. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 23, caracterizado por que los puntos (60) de entrada de material son los puntos de entrada de residuos, tales como receptáculos de residuos o vertederos de residuos.
- 35 25. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 24, caracterizado por que al menos unos medios (62) de válvula están situados entre un punto (60) de entrada y un tubo (100) de transferencia, y mediante la apertura y el cierre de cuyos medios de válvula se ajusta la entrada de material y/o de aire de reemplazo al tubo de transferencia.
- 40 26. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 25, caracterizado por que el aparato comprende al menos una entrada (66) de aire, que comprende preferiblemente unos medios (64) de válvula, para introducir aire en el circuito desde el exterior del mismo.
27. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 26, caracterizado por que la sección (122; 204, 205, 206, 207, 208, 209) de tubo de transferencia en la que no se hace circular aire de transporte tiene una gran longitud, en cuyo caso la longitud de la sección del tubo de transferencia es mayor de 1.000 metros, incluso varios kilómetros.
28. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15 - 17, caracterizado por que se usan tubos como el tubo (100) de transferencia, cuyo diámetro (d) está comprendido típicamente en el intervalo 100-1.000 mm, preferiblemente 300-800 mm, más preferiblemente 450-600 mm.

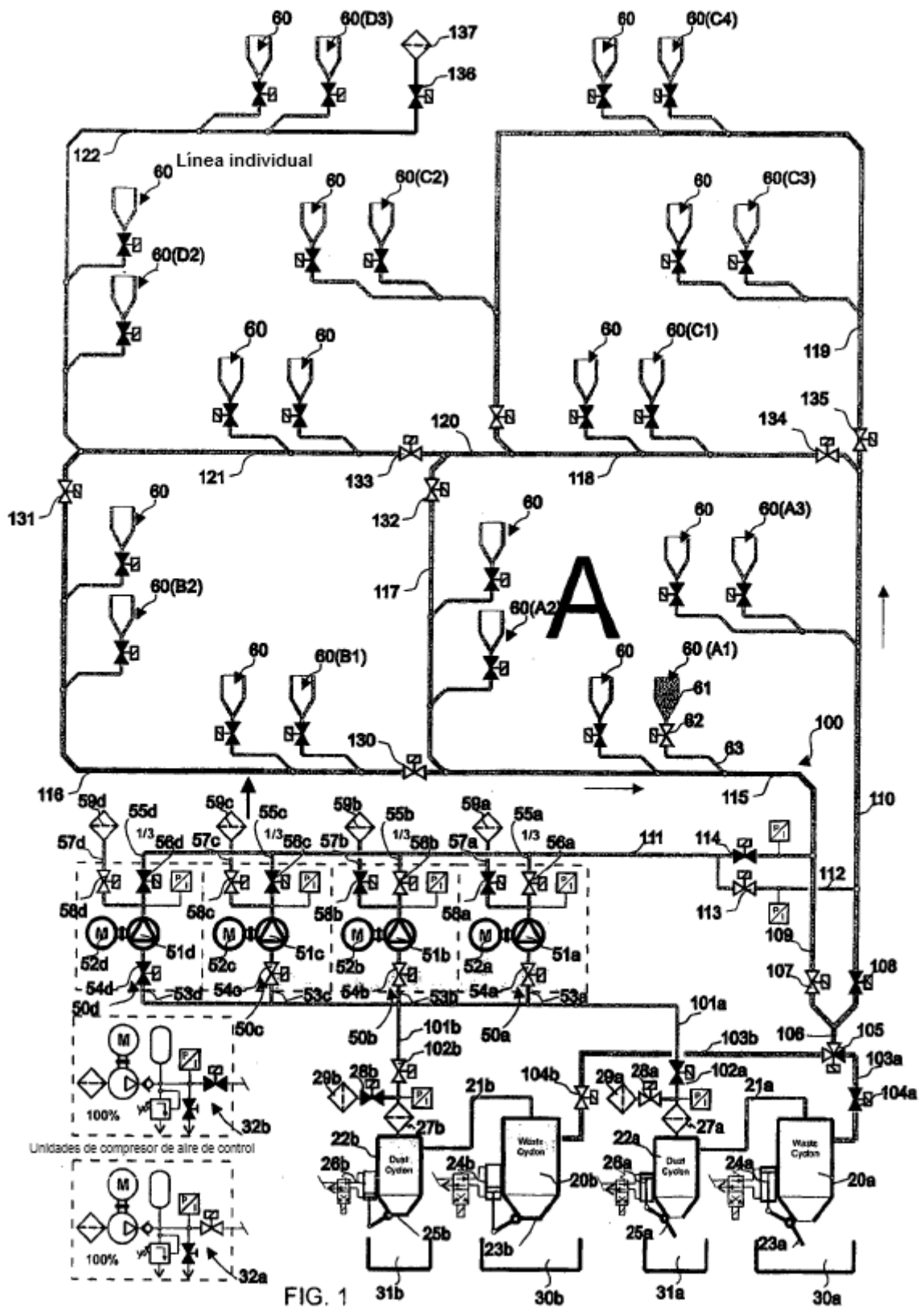


FIG. 1

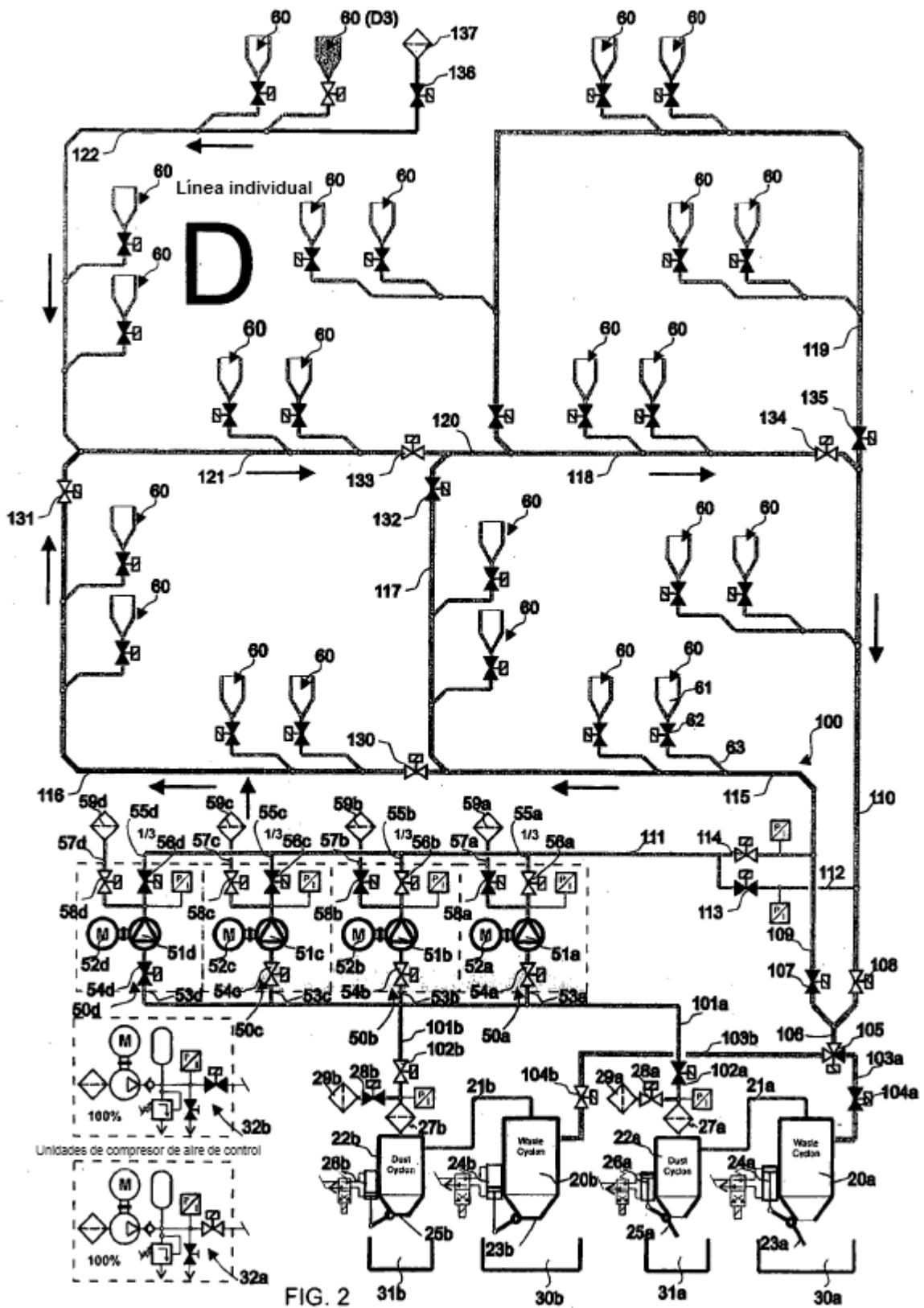
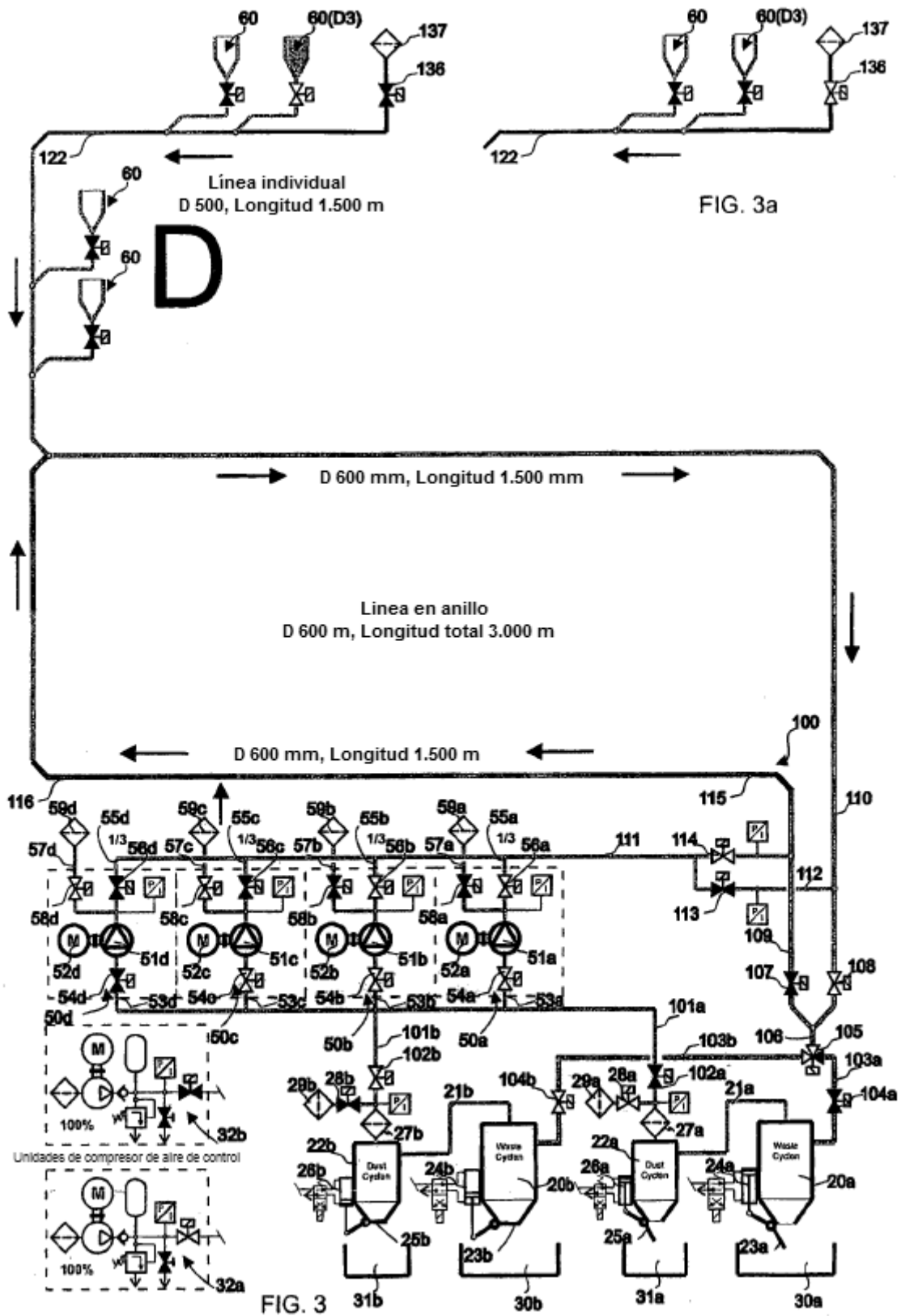


FIG. 2



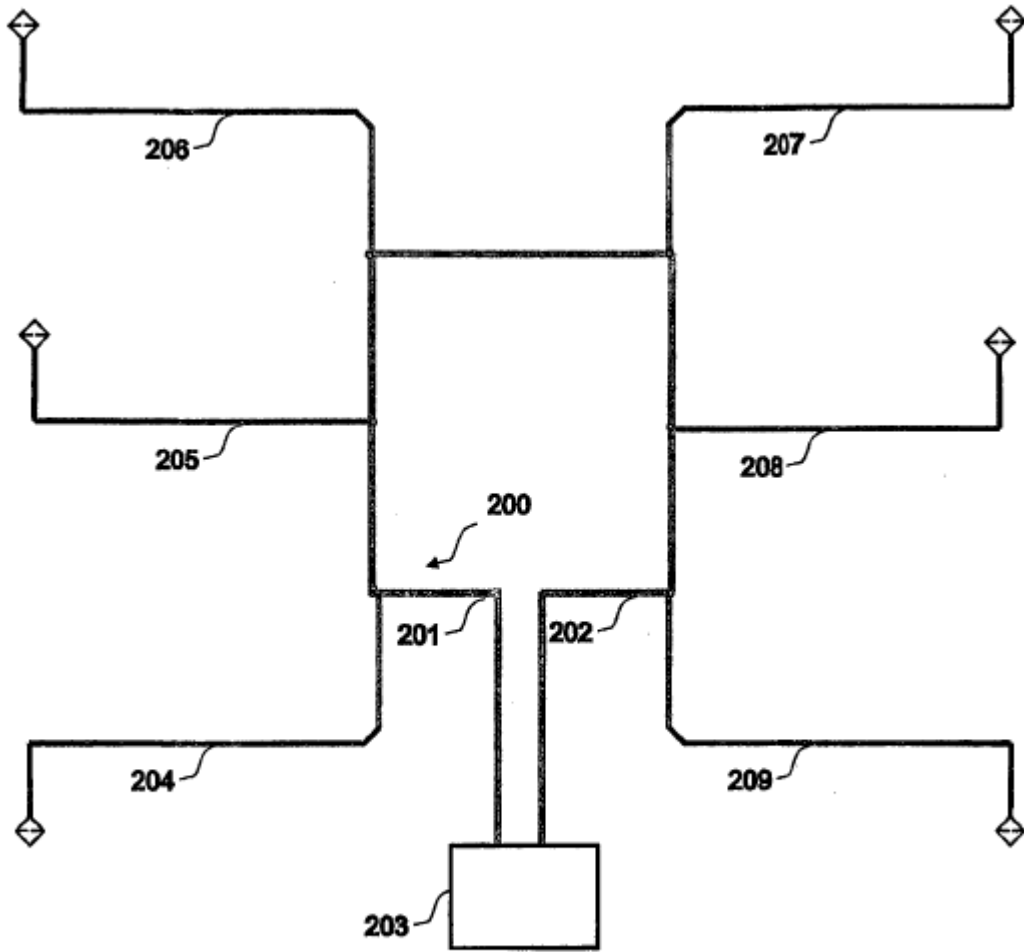


FIG. 4