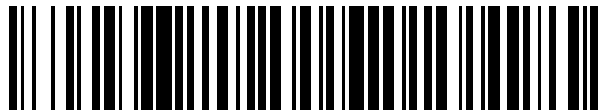


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 259**

51 Int. Cl.:

B65F 5/00 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

F24F 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2013 PCT/FI2013/050254**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13140031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2013 E 13763751 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2828180**

54 Título: **Método y aparato para tratar el aire de salida de un sistema neumático de transporte de residuos**

30 Prioridad:

21.03.2012 FI 20125315

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

01.02.2018

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 2 652 259 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 para tratar el aire de salida de un sistema neumático de transporte de residuos

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un aparato según el preámbulo de la reivindicación 10.

10 La invención se refiere en general a sistemas neumáticos de transporte de material, tales como sistemas de transporte de vacío parcial, más particularmente a la recogida y al transporte de residuos, tal como el transporte de residuos domésticos. Dichos sistemas se presentan en las publicaciones WO 2009/080880, WO 2009/080881, WO 2009/080882, WO 2009/080883, WO 2009/080884, WO 2009/080885, WO 2009/080886, WO 2009/080887 y WO 2009/080888, entre otras.

En particular, el documento WO 2009/080887 A1 describe un procedimiento y un aparato según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10.

15 Los sistemas en los que los residuos son transportados en tuberías por medio de succión y/o por medio de una diferencia de presión son conocidos la técnica. En estos sistemas, los residuos son transportados a lo largo de largas distancias en las tuberías de transporte. Los aparatos se usan, entre otras cosas, para transportar residuos en diferentes instituciones. Es típico en estos sistemas el uso de un aparato de vacío parcial para conseguir una diferencia de presión, en cuyo aparato un vacío parcial en la tubería de transporte se consigue con generadores de vacío parcial, tales como con bombas de vacío o con un aparato eyector. Típicamente, una tubería de transporte comprende al menos unos medios de válvula, mediante cuya apertura y cierre se regula el aire de reemplazo que entra a la tubería de transporte. En los sistemas de transporte de vacío parcial, típicamente existen problemas de ruido, así como problemas de polvo y de partículas finas, en la tubería de salida. Especialmente en los sistemas de transporte de residuos, frecuentemente se producen molestias por olores en el aire de salida, que se perciben como desagradables. Se han realizado esfuerzos para reducir las molestias debidas a los olores, mediante el uso de un eyector de líquido-aire como un generador de vacío parcial, en el que el líquido, más particularmente el líquido pulverizado, funciona como el medio operativo cuyo eyector mejora la succión y une los olores y las partículas. Algunos de estos se presentan en las publicaciones WO 2005/085104, WO 2005/085105 y WO2007/065966, entre otras. Además, en la técnica se conocen soluciones en las que un líquido que reduce las molestias debidas a los olores es introducido a la bomba de eyección. Estas soluciones han funcionado bastante bien, pero requieren un cierto tipo de generador de vacío parcial, que no es necesariamente adecuado para todos los sistemas de transporte de residuos.

30 El objetivo de la presente invención es conseguir un tipo de solución completamente nuevo en conexión con una tubería de soplado hacia el exterior de un sistema de residuos, mediante cuya solución se evitan los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior. Todavía otro objetivo de la invención es conseguir una solución por medio de la cual puedan reducirse las molestias debidas a los olores del aire de salida del sistema, así como los posibles problemas de ruido en conexión con la tubería de soplado hacia el exterior. Todavía otro objetivo es mejorar la eficacia del tratamiento del aire de salida en un sistema neumático de transporte de residuos.

Breve descripción de la invención

La invención se basa en un concepto en el que se introduce aire adicional en el aire de transporte antes de la abertura de salida del dispositivo generador de vacío parcial y en una segunda fase se introduce aire adicional a la conexión con el aire de salida, cuyo aire adicional diluye los causantes o emisores de olor en el volumen de aire.

40 El procedimiento según la invención está caracterizado por la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

El procedimiento según la invención puede estar caracterizado también por lo expuesto en las reivindicaciones 2 - 9.

El aparato según la invención está caracterizado por la parte caracterizadora de la reivindicación 10.

El aparato según la invención puede estar caracterizado también por lo expuesto en las reivindicaciones 11-18.

45 La solución según la invención tiene una serie de ventajas importantes. Con la solución según la invención, es posible reducir esencialmente las molestias debidas al olor del aire de salida mediante la adición de aire al cuerpo del aire de salida. La propiedad en la que se introduce aire adicional, entre otras cosas, para prevenir el sobrecalentamiento del generador de vacío parcial, puede ser utilizada, de manera sorprendente según la invención también añadiendo aire adicional al aire de transporte. En este caso, puede potenciarse el caudal de soplado hacia el exterior del generador de vacío parcial, o al menos el caudal de soplado hacia el exterior puede mantenerse aproximadamente constante, independientemente de la presión negativa o depresión del aire de transporte en el lado de succión del generador de vacío

parcial. Por medio de la invención, el caudal de soplado hacia el exterior puede mantenerse aproximadamente constante y, por consiguiente, puede mezclarse también aire, de manera uniforme, en el cuerpo del aire de salida en la segunda fase. Mediante el uso de un soplador de rotor de lóbulos como un generador de vacío parcial en la invención, se consigue una solución efectiva para implementar el aparato y el procedimiento de la invención.

5 Breve descripción de las figuras

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

La Fig. 1 presenta una sección transversal simplificada de un dispositivo según una realización de la invención,

La Fig. 2 presenta el dispositivo de la Fig. 1, tal como se observa desde la dirección A,

10 Las Figs. 3a - 3c presentan una sección transversal simplificada de un generador de vacío parcial de un dispositivo según una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

15 La Fig. 1 presenta una vista simplificada de una solución de una realización de la invención. El generador 2 de vacío parcial del sistema neumático de transporte de tubería para residuos, que es accionado con un dispositivo 3 de accionamiento, está conectado con una tubería 6 desde el lado de succión del generador de vacío parcial a unos medios 4 de separación, que pueden ser, por ejemplo, un separador ciclónico. La tubería 5 de transporte del sistema neumático de transporte de residuos está conectada a unos medios 4 de separación, por ejemplo, a la parte 8 superior de los medios de separación, en cuyo caso el material de residuos a ser transportado se separa del aire de transporte en los medios 4 de separación. Las partículas más pesadas y los residuos se desplazan en los medios de separación, por ejemplo, por medio de una fuerza centrífuga y/o la fuerza de gravedad, a la parte 9 inferior de dichos medios de separación, desde donde son vaciados de vez en cuando, por ejemplo, a un contenedor 26 de residuos debajo de los medios de separación. Por su parte, el aire de transporte separado de los residuos es conducido desde los medios 4 de separación, desde la abertura 7 de salida de su parte superior, al lado de soplado del generador 2 de vacío parcial y hacia adelante al interior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior.

25 Una segunda parte de tubería, es decir, una tubería 10 exterior, está dispuesta alrededor de la tubería 1 de soplado hacia el exterior. La tubería 10 exterior en la Fig. 1 es una parte de tubería recta, cuyo primer extremo 12, el extremo inferior en la figura, se extiende desde el extremo 11 de soplado hacia el exterior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior al menos hasta cierto punto hacia la dirección de entrada de la tubería de salida, es decir, en la dirección opuesta con respecto a la dirección de desplazamiento de los gases de la tubería 1 de salida. El segundo extremo 14, es decir, el extremo superior en la Fig. 1, de la tubería exterior se extiende una distancia desde el extremo 11 de soplado hacia el exterior de la tubería 10 de soplado hacia el exterior en la dirección de soplado principal (hacia arriba en la Fig. 1) de los gases de la tubería de soplado hacia el exterior. Hay dispuestas partes 13 de fijación entre la tubería de soplado hacia el exterior y la tubería exterior. En la realización de la Fig. 1, la tubería 10 exterior es esencialmente coaxial con la tubería 1 de soplado hacia el exterior. Un espacio con forma de anillo, que está limitado por la tubería exterior y la tubería de soplado hacia el exterior y también por las partes 13 de fijación, permanece entre las tuberías 1 de soplado hacia el exterior y la tubería 10 exterior. Hay una abertura 16 entre la parte 12 inferior de la tubería exterior y la tubería 1 de soplado hacia el exterior. Cuando se sopla aire de salida desde la abertura de soplado hacia el exterior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior al interior de la cámara 24, se produce succión entre la tubería 10 exterior y la tubería 1 de soplado hacia el exterior, cuya succión extrae aire adicional desde la abertura 16 entre la parte 12 inferior de la tubería exterior y la tubería 1 de soplado hacia el exterior. El aire adicional se mezcla en el la cámara 24 en el aire de salida procedente de la abertura de soplado hacia el exterior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior antes del extremo 14 superior de la tubería exterior, en cuyo caso el aire a ser expulsado desde la abertura 22 de salida de la tubería exterior contiene, con respecto al volumen de aire, menos componentes causantes de olores que solo el aire que debe ser expulsado desde la tubería de soplado hacia el exterior. Esto reduce las molestias percibidas debidas al olor del aire de salida. Según la invención, un conducto 21 de suministro de aire está dispuesto en conexión con el generador 2 de vacío parcial, con cuyo conducto se introduce aire al generador de vacío parcial. En la realización de la figura, el conducto 21 de aire de entrada comprende medios 27 de filtración. El conducto 21 de suministro de aire está conectado, según una realización, al espacio 30 de cámara del generador 2 de vacío parcial, en cuyo espacio de cámara el impulsor, el rotor 31 o correspondiente del generador de vacío parcial está montado de manera que permita que sea girado. En un caso, el generador de vacío parcial es un soplador de desplazamiento positivo, más particularmente, uno denominado soplador de rotor de lóbulos. En este tipo de generador de vacío parcial hay uno o más rotores 31, 31', que están dispuestos de una manera que les permite que sean girados en la cámara 30 de la bomba, en un eje 36, 36' giratorio. El medio a ser tratado, en este caso aire de transporte, es conducido a lo largo del conducto 6 al interior del espacio 30 de cámara del generador de vacío parcial desde la abertura 32 de entrada. La superficie exterior de la pala 33, 33' de cada rotor 31, 31' se extiende con una holgura mínima a la pared 34 del espacio 30 de cámara. El medio, tal como aire de transporte, a ser conducido al interior del espacio 30 de cámara

permanece entre la pared 34 del espacio 30 de cámara y una pala 33, 33' de un rotor, los rotores 31, 31' cuando giran alrededor del eje 36, 36' forman un vacío parcial y mueven el aire de transporte en la cámara desde la abertura de entrada hacia la abertura 35 de salida.

5 En la técnica, se conocen sopladores de rotor de lóbulos en los que se introduce aire adicional a la cámara para prevenir un sobrecalentamiento del generador de vacío parcial. Uno de estos se presenta en la publicación US 6.203.297; la solución en cuestión es solo un ejemplo y otros aparatos correspondientes están disponibles comercialmente. La propiedad en la que se introduce aire adicional, entre otras cosas, para prevenir un sobrecalentamiento, puede ser utilizada también sorprendentemente según la invención para añadir aire adicional al aire de transporte, para potenciar el caudal de soplado hacia el exterior de su generador de vacío parcial, o al menos para mantenerlo aproximadamente constante independientemente de la presión negativa del aire de transporte en el lado de succión del generador de vacío parcial.

10 Las Figs. 3a-3c presentan una solución en la que se introduce aire 21 adicional a la cámara 30 con acoplamientos 37, 37' de bifurcación. Los acoplamientos 37, 37' de bifurcación están dispuestos para introducir aire adicional a la cámara 30 para separar partes del mismo. En la realización de las Figs. 3a-3c, hay una conexión intermedia desde la entrada de aire adicional tanto al acoplamiento 37 de bifurcación como al acoplamiento 37' de bifurcación, en cuyo caso mediante una entrada puede conseguirse un suministro de aire adicional a dos puntos en la cámara 30.

15 En la práctica, el eje 36 se hace girar con un dispositivo de accionamiento (no presentado), tal como un motor eléctrico. Este hace girar el rotor 31 en sentido horario y el segundo rotor 31' dispuesto en el eje 36' en sentido antihorario. Se mantiene una cavidad entre cada dos palas adyacentes de un rotor, cuya cavidad, cuando el rotor gira, está de vez en cuando en conexión de medio con el acoplamiento 32 de bifurcación de suministro para recibir en el mismo un medio que está a una presión más baja. Cuando giran, los rotores transportan el medio en la cavidad entre las palas del rotor en el espacio limitado por la pared de la cámara 30 hacia la abertura 35 de salida y desde allí hacia un conducto que conduce a la tubería 1 de soplado hacia el exterior. Este movimiento del medio de transporte se describe en los dibujos 3a-3c con flechas continuas.

20 Las palas 33, 33' de los rotores, cuando giran más allá del acoplamiento 37, 37' de bifurcación de suministro para aire adicional, introducen aire adicional al interior de la cámara 30, donde se mezcla con el aire de transporte, enfriando al mismo tiempo el aire de transporte y el generador de vacío parcial. La entrada de aire adicional al interior de la cámara se describe con flechas dibujadas con una línea de puntos en las Figs. 3a-3c.

25 En los generadores de vacío parcial ordinarios, el volumen de aire varía en la tubería de soplado hacia el exterior según la presión negativa de succión. Por ejemplo, con una presión negativa del 50%, el caudal del aire de salida es solo de aproximadamente el 50% en comparación con la presión normal.

30 Esto puede mejorarse significativamente de tal manera que, según la invención, se aplica un dispositivo de bomba como un generador de vacío parcial, tal como en las Figs. 3a-3c, cuyo dispositivo de bomba comprende una bomba para introducir aire adicional al interior del espacio 30 de cámara para enfriar el aire de escape con el fin de prevenir un sobrecalentamiento. Una cantidad de aire adicional, preferiblemente una cantidad correspondiente a la presión negativa, es conducida al interior del espacio 30 de cámara del generador de vacío parcial desde el conducto 21 de suministro para aire adicional, en cuyo caso el volumen de aire expulsado por el generador de vacío parcial es casi constante. Al mismo tiempo, enfría el aire de salida.

35 Según la invención, se introduce aire adicional al cuerpo de aire de transporte en dos fases, en la primera fase al interior de la cámara del generador de vacío parcial antes de su abertura de salida y en la segunda fase en conexión con la tubería de soplado hacia el exterior, por ejemplo, tal como se ha explicado anteriormente. También es posible introducir aire adicional en el aire de salida en una serie de fases adicionales.

40 Desde la al menos una abertura 16 formada en la tubería 10 exterior, se conduce aire adicional mediante el efecto de succión al interior del cuerpo del aire de salida y del aire conducido desde la estación de residuos, en cuyo caso las partículas que causan molestias debidas a los olores se reducen con relación al volumen total de aire y las molestias de olor percibidas del aire a ser expulsado a través de la abertura de salida de la tubería exterior se reducen.

45 De esta manera, la invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1.

50 Según una realización preferida en la segunda fase, el aire de salida es soplado desde la tubería 1 de soplado hacia el exterior al interior de una cámara 24 que comprende al menos una abertura 22 de salida y una segunda abertura 16, en cuya segunda abertura se consigue un efecto de succión con el soplado del aire de salida de tal manera que se introduce aire adicional al cuerpo de aire de salida en la cámara a través de la al menos una segunda abertura 16 como consecuencia del efecto de succión conseguido con el aire de salida, y que el aire de salida y el aire adicional se mezclan entre sí al menos parcialmente en la cámara 24 antes de la abertura 22 de salida, desde la cual la mezcla de aire de

salida y aire adicional es conducida lejos.

Según una realización preferida, la cámara 24 se forma a partir de una tubería 10 exterior dispuesta alrededor de al menos el extremo 11 de soplado hacia el exterior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior.

5 Según una realización preferida, se ha formado al menos una segunda abertura 16 entre la parte 12 inferior de la tubería 10 exterior y la tubería 1 de soplado hacia el exterior.

Según una realización preferida en el procedimiento, el caudal de soplado hacia el exterior del generador 2 de vacío parcial se mantiene bastante constante con las entradas de aire adicional de la primera fase.

Según una realización preferida en el procedimiento, el caudal de soplado hacia el exterior del generador 2 de vacío parcial se mantiene casi independientemente de la presión del lado de succión del generador 2 de vacío parcial.

10 Según una realización preferida, el generador 2 de vacío parcial es un soplador de rotor de lóbulos.

Según una realización preferida, el generador de vacío parcial es enfriado con el aire adicional introducido al generador 2 de vacío parcial.

Según una realización preferida, el aire de salida es enfriado con el volumen de aire adicional introducido al generador 2 de vacío parcial.

15 La invención se refiere también a un aparato según la reivindicación 10.

Según una realización preferida, el extremo 11 de soplado hacia el exterior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior ha sido acoplado a una cámara 24 que comprende al menos una abertura 22 de salida y una segunda abertura 16, en cuya al menos una segunda abertura 16 se consigue un efecto de succión con el soplado del aire de salida de tal manera que se introduce aire adicional al cuerpo de aire de salida en la cámara a través de la al menos una segunda abertura 16 como consecuencia del efecto de succión conseguido con el aire de salida, y que el aire de salida y el aire adicional están configurados para mezclarse entre sí al menos parcialmente en la cámara 24 antes de la abertura 22 de salida, desde la cual la mezcla de aire de salida y aire adicional es conducida lejos.

20 Según una realización preferida, la cámara 24 se ha formado a partir de una tubería 10 exterior dispuesta alrededor de al menos el extremo 11 de soplado hacia el exterior de la tubería 1 de soplado hacia el exterior.

25 Según una realización preferida, se ha formado al menos una segunda abertura 16 entre la parte 12 inferior de la tubería 10 exterior y la tubería 1 de soplado hacia el exterior.

Según una realización preferida, el generador 2 de vacío parcial es un soplador de rotor de lóbulos.

Según una realización preferida, el generador de vacío parcial es un soplador de rotor de lóbulos, que comprende dos rotores 31, 31', cada uno de los cuales comprende tres palas 33, 33'.

30 Según una realización preferida, el generador 2 de vacío parcial comprende dos acoplamientos 37, 37' de bifurcación de suministro para aire adicional.

Según una realización preferida, el aire adicional está configurado para ser suministrado al interior de la cámara 30 del generador 2 de vacío parcial de tal manera que el caudal de soplado hacia el exterior del generador de vacío parcial permanece bastante constante.

35 Según una realización preferida, el aire adicional está configurado para ser suministrado al interior de la cámara 30 del generador 2 de vacío parcial de tal manera que el caudal de soplado hacia el exterior del generador 2 de vacío parcial se mantiene casi independientemente de la presión del lado de succión del generador 2 de vacío parcial.

40 Para las personas con conocimientos en la materia, es obvio 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.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para tratar el aire de salida en un sistema neumático de transporte de residuos, en el que el aire de salida es al menos parcialmente el aire de transporte a ser usado en el transporte de residuos, en el que en el procedimiento en una primera fase se introduce aire adicional al cuerpo de aire de transporte en el generador (2) de vacío parcial del sistema neumático de transporte de residuos antes de la abertura (35) de salida del generador de vacío parcial y en el que el procedimiento en una segunda fase se introduce aire adicional al cuerpo de aire de salida como una consecuencia del efecto de succión generado por el aire de salida de tal manera que el aire de salida y el aire adicional se mezclen entre sí al menos parcialmente, en el que el generador (2) de vacío parcial está conectado con una tubería desde el lado de succión del generador (2) de vacío parcial a unos medios (4) de separación, caracterizado por que un conducto (21) de suministro de aire está dispuesto en conexión con el generador (2) de vacío parcial, con el que el aire adicional de la primera fase es introducido al generador (2) de vacío parcial.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que en la segunda fase el aire de salida es soplado desde la tubería (1) de soplado hacia el exterior al interior de una cámara (24) que comprende al menos una abertura (22) de salida y una segunda abertura (16), en cuya segunda abertura un efecto de succión se consigue con el soplado del aire de salida de tal manera que se introduce aire adicional al cuerpo de aire de salida en la cámara a través de la al menos una segunda abertura (16) como consecuencia del efecto de succión conseguido con el aire de salida, y por que el aire de salida y el aire adicional se mezclan entre sí al menos parcialmente en la cámara (24) antes de la abertura (22) de salida, desde la cual la mezcla de aire de salida y aire adicional es conducida lejos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la cámara (24) está formada por una tubería (10) exterior dispuesta alrededor de al menos el extremo (11) de soplado hacia el exterior de la tubería (1) de soplado hacia el exterior.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado por que se ha formado al menos una segunda abertura (16) entre la parte (12) inferior de la tubería (10) exterior y la tubería (1) de soplado hacia el exterior.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado por que, en el procedimiento, el caudal de soplado hacia el exterior del generador (2) de vacío parcial se mantiene bastante constante con las entradas de aire adicional de la primera fase.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado por que, en el procedimiento, el caudal de soplado hacia el exterior del generador (2) de vacío parcial se mantiene casi independientemente de la presión del lado de succión del generador (2) de vacío parcial.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado por que el generador (2) de vacío parcial es un soplador de rotor de lóbulos.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, caracterizado por que el generador de vacío parcial es enfriado con el aire adicional introducido al generador (2) de vacío parcial.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, caracterizado por que el aire de salida es enfriado con el volumen de aire adicional introducido al generador (2) de vacío parcial.
10. Aparato para tratar el aire de salida en un sistema neumático de transporte de residuos, en el que el aire de salida es al menos parcialmente el aire de transporte a ser usado en el transporte de residuos, cuyo aparato comprende una tubería (1) de soplado hacia el exterior y también dispositivos para conducir el aire de salida al interior de la tubería de soplado hacia el exterior, en el que el aparato comprende además un generador (2) de vacío parcial conectado con una tubería desde el lado de succión del generador (2) de vacío parcial a unos medios (4) de separación, en el que el generador de vacío parcial comprende medios (21, 37, 37') para introducir aire adicional al cuerpo de aire de transporte en el generador (2) de vacío parcial antes de la abertura (35) de salida del generador de vacío parcial y por que el aparato comprende además medios para introducir aire adicional al cuerpo de aire de salida como consecuencia del efecto de succión generado por el aire de salida de tal manera que el aire de salida y el aire adicional se mezclan entre sí al menos parcialmente, caracterizado por que un conducto (21) de suministro de aire está dispuesto en conexión con el generador (2) de vacío parcial, con el que el aire adicional es introducido al generador (2) de vacío parcial.
11. Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por que el extremo (11) de soplado hacia el exterior de la tubería (1) de soplado hacia el exterior ha sido colocado en una cámara (24) que comprende al menos una abertura (22) de salida y una segunda abertura (16), en cuya al menos una segunda abertura (16) un efecto de

- 5 succión se consigue con el soplado del aire de salida de tal manera que se introduce aire adicional al cuerpo de aire de salida en la cámara a través de al menos una segunda abertura (16) como consecuencia del efecto de succión conseguido con el aire de salida, y por que el aire de salida y el aire adicional están configurados para mezclarse entre sí al menos parcialmente en la cámara (24) antes de la abertura (22) de salida, desde la cual la mezcla de aire de salida y aire adicional es conducida lejos.
12. Aparato según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que la cámara (24) se ha formado a partir de una tubería (10) exterior dispuesta alrededor de al menos el extremo (11) de soplado hacia el exterior de la tubería (1) de soplado hacia el exterior.
- 10 13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 12, caracterizado por que se ha formado al menos una segunda abertura (16) entre la parte (12) inferior de la tubería (10) exterior y la tubería (1) de soplado hacia el exterior.
14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 13, caracterizado por que el generador (2) de vacío parcial es un soplador de rotor de lóbulos.
- 15 15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 14, caracterizado por que el generador de vacío parcial es un soplador de rotor de lóbulos, que comprende dos rotores (31, 31'), cada uno de los cuales comprende tres palas (33, 33').
16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 15, caracterizado por que el generador (2) de vacío parcial comprende dos acoplamientos (37, 37') de bifurcación de suministro para aire adicional.
- 20 17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 16, caracterizado por que el aire adicional está configurado para ser suministrado al interior de la cámara (30) del generador (2) de vacío parcial de tal manera que el caudal de soplado hacia el exterior del generador de vacío parcial permanece bastante constante.
- 25 18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 17, caracterizado por que el aire adicional está configurado para ser suministrado al interior de la cámara (30) del generador (2) de vacío parcial de tal manera que el caudal de soplado hacia el exterior del generador (2) de vacío parcial se mantiene casi independientemente de la presión del lado de succión del generador (2) de vacío parcial.

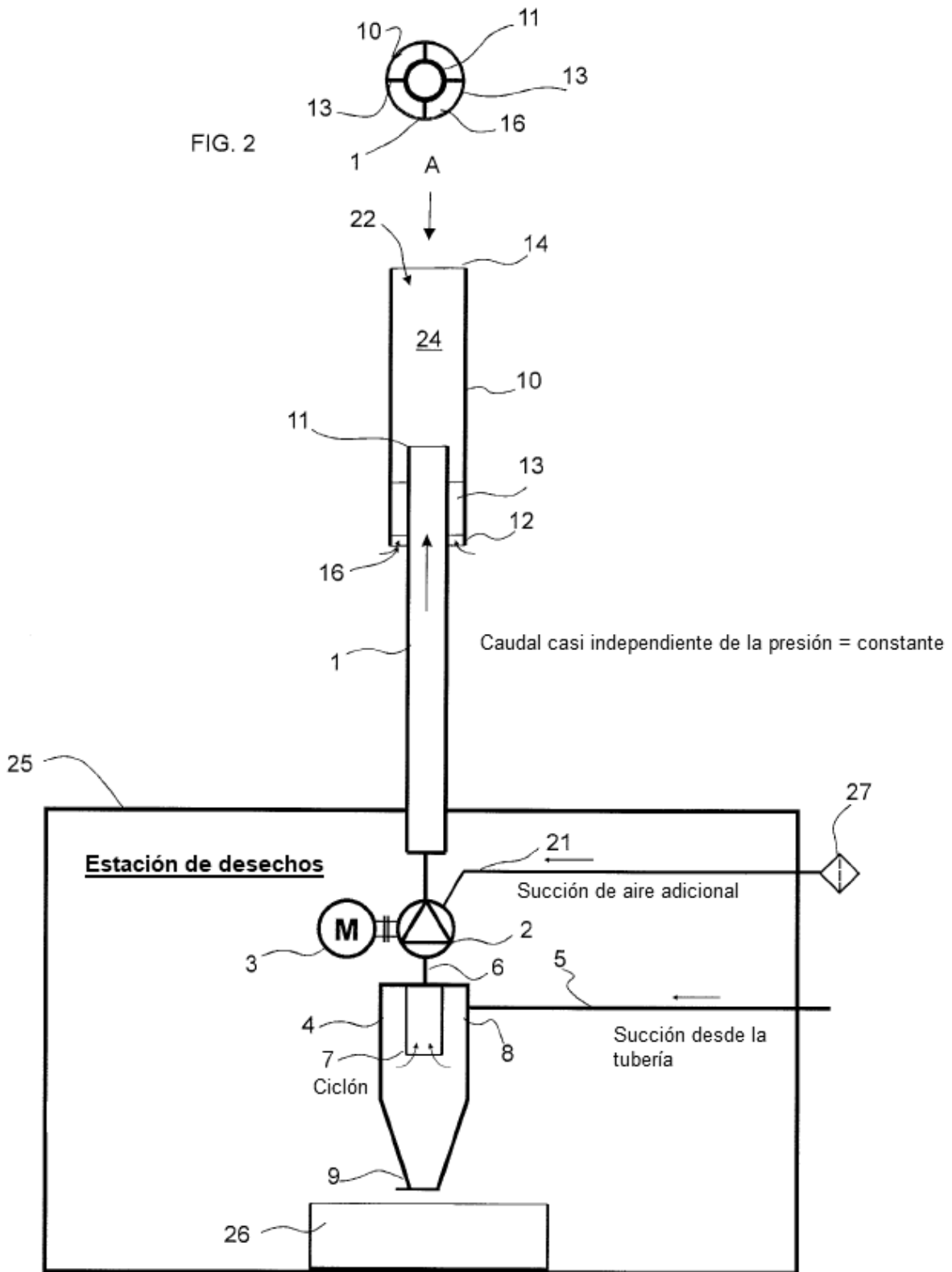


FIG. 1

FIG. 3a

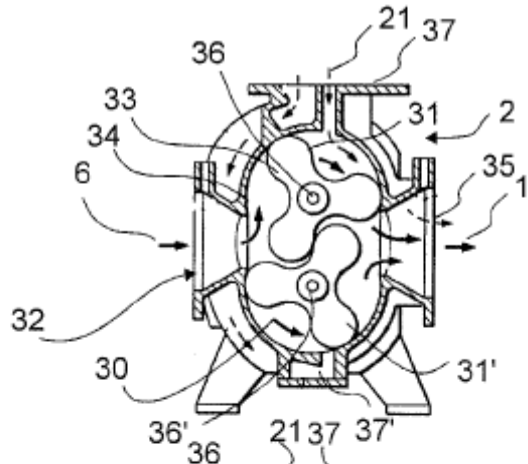


FIG. 3b

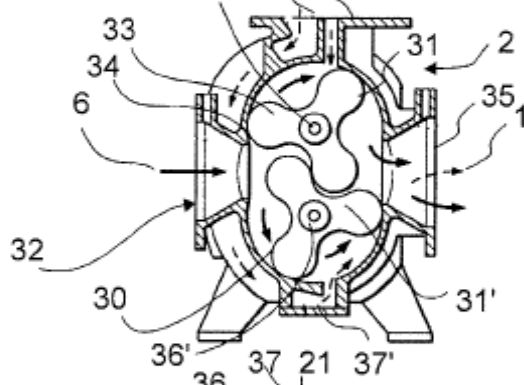


FIG. 3c

