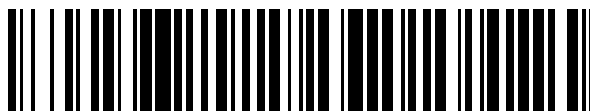


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 429**

51 Int. Cl.:

F15B 21/12 (2006.01)

B06B 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2002 E 02770272 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 1439312**

54 Título: **Dispositivo de generación de onda de aire con vibración pulsante**

30 Prioridad:

26.10.2001 JP 2001328642

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.09.2013

73 Titular/es:

**KYOWA HAKKO KIRIN CO., LTD. (100.0%)
1-6-1, OHTEMACHI, CHIYODA-KU
TOKYO, JP**

72 Inventor/es:

**MORIMOTO, KIYOSHI;
YOSHIMOTO, HIROKAZU;
WATANABE, YASUSHI y
MURATA, KAZUE KABUSHIKIKAISHA MATSUI
SEISAKUSHO**

74 Agente/Representante:

MANRESA VAL, Manuel

ES 2 421 429 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

Dispositivo de generación de onda de aire con vibración pulsante.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, con mayor exactitud a un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante en el que un aire de vibración pulsante se controla bruscamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles abruptos y
10 apenas atenuados, y el dispositivo, por sí mismo puede generar un aire con vibración pulsante sin demasiadas vibraciones en condiciones de régimen permanente.

Antecedentes de la técnica

15 Los inventores de la presente invención se han implicado durante mucho tiempo en la investigación y desarrollo de un aire con vibración pulsante y de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante destinado a generar un aire con vibración pulsante y han desarrollado una pluralidad de clases de aire con vibración pulsante.

20 En este caso, "aire con vibración pulsante" significa un flujo de aire pulsante del que la cantidad de flujo de aire (presión del aire) se hace vibrar con un ciclo fijo y una amplitud fija, y comprende un aire con vibración pulsante de presión positiva y un aire con vibración pulsante de presión negativa.

25 El término "presión positiva" utilizado en la presente memoria significa que la presión en el interior del dispositivo es superior a la presión en el exterior del dispositivo (por ejemplo, la presión atmosférica), y el término "presión negativa" significa que la presión en el interior del dispositivo es inferior a la presión en el exterior del dispositivo (por ejemplo, la presión atmosférica).

30 La figura 13 es una vista descriptiva esquemática que representa un aire con vibración pulsante de presión positiva. La figura 13a representa un aire con vibración pulsante en el que la amplitud del pico es a presión atmosférica y la amplitud del fondo es a presión negativa, y la figura 13b representa un aire con vibración pulsante en el que tanto la amplitud del pico como la amplitud del fondo son a presión positiva.

35 Cuando dicho aire con vibración pulsante de presión positiva se utiliza como aire de transporte neumático para transportar neumáticamente un material en polvo por ejemplo, el fenómeno "tipo geiser" o acumulación del polvo no se provocan en el interior de una tubería de transporte y, de este modo, se utiliza preferentemente como un aire de transporte neumático para transportar neumáticamente material en polvo. Además, si se utiliza como un aire para fluidificar el material en polvo suministrado a un depósito de granulación de un dispositivo de granulación de lecho fluido, apenas se provoca el fenómeno "tipo geiser" para el material en polvo puesto en un cuenco de captación del depósito de granulación, siendo empleado de este modo favorablemente para un aire de fluidificación del material en
40 polvo puesto en el cuenco de captación del depósito de granulación del dispositivo de granulación de lecho fluido. Además, si se utiliza como aire para retirar polvo de un dispositivo para retirar polvo, el polvo que se adhiere a la superficie de los comprimidos u otros productos se retira completamente gracias a la acción exhalante fuerte y débil del aire con vibración pulsante, utilizándose de este modo preferentemente como un aire para retirar polvo del dispositivo para retirar polvo.

45 La figura 14 es una vista descriptiva esquemática que representa un aire con vibración pulsante de presión negativa, la figura 14a representa un aire con vibración pulsante en el que la amplitud del fondo es a presión negativa y la amplitud del pico es a la presión atmosférica, y la figura 14b representa un aire con vibración pulsante en el que tanto la amplitud del pico como la amplitud del fondo son a presión negativa.

50 Si dicho aire con vibración pulsante de presión negativa se utiliza como aire para retirar polvo de un dispositivo para retirar polvo, el polvo que se adhiere sobre la superficie de los comprimidos u otros productos se retira completamente gracias a la función inhalante fuerte y débil del aire con vibración pulsante, utilizándose de este modo preferentemente como aire para retirar polvo de un dispositivo para retirar polvo.

55 A continuación se describe un ejemplo de forma de realización habitual de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que genera el aire con vibración pulsante representado en las figuras 13 y 14 y que ya han propuesto los inventores de la presente invención.

60 La figura 15 es una vista descriptiva que representa una forma de realización del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que ya han propuesto los inventores de la presente invención.

65 El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101 comprende una caja cilíndrica 102 y una válvula 104, disponiéndose la válvula 104 en un eje rotativo 103 de tal modo que pueda girar, dividiendo la parte interior de la caja 102 en dos espacios R1 y R2, disponiéndose el eje rotativo 103 de tal modo que concuerde con el eje central de la caja 102.

En la caja 102 se proporcionan dos puertos de comunicación de aire h102a y h102b.

5 En dicha forma de realización, los dos puertos de comunicación de aire h102a y h102b se disponen en la caja 102 formando un ángulo recto de tal modo que el vértice esté en el centro de la caja 102.

Las tuberías T1 y T2 se conectan a cada uno de los dos puertos de comunicación de aire h102a y h102b respectivamente.

10 La fuente de aire (no representada) se conecta a la tubería T1.

El elemento representado con la referencia numérica 105 en la figura 15 indica unas medidas de control del caudal que se instalan si es necesario.

15 El accionamiento rotativo tal como un motor eléctrico (no representado) se conecta al eje rotativo de la válvula 104 para hacer girar la válvula 104 con una velocidad de rotación fija controlando el accionamiento rotativo (no representado).

20 A continuación, se describe el funcionamiento del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101.

En primer lugar, se describe el funcionamiento en el caso de que en la tubería T2 se genere un aire con vibración pulsante de presión positiva.

25 Para generar un aire con vibración pulsante de presión positiva en el interior de la tubería T2, se conecta a la tubería T1 una fuente de aire exhalante (no representada) como fuente de aire (no representada). Como fuente de aire exhalante (no representada) se utilizan un depósito de gas en el que un gas tal como aire o nitrógeno se encuentra embotellado bajo presión, un soplador, etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire (no representada), el puerto de descarga del soplador se conecta a la tubería T1.

30 A continuación, desde la fuente de aire (no representada) se suministra un gas comprimido a la tubería T1.

Se gira la válvula 104 a una velocidad de rotación fija mediante el giro a una velocidad de rotación fija del accionamiento rotativo (no representado).

35 Cuando la válvula 104 se encuentra en la posición representada con líneas continuas, los puertos de comunicación de aire h102a y h102b se comunican, de tal modo que el gas comprimido suministrado a la tubería T1 desde la fuente de aire (no representada) se descarga desde el puerto de comunicación de aire h102b a la tubería T2 por la caja 102.

40 Por otra parte, cuando la válvula 104 se encuentra en la posición representada con líneas imaginarias (línea a trazos de raya y dos puntos), los puertos de comunicación h102a y h102b no se comunican, de tal modo que el gas comprimido suministrado a la tubería T1 procedente de la fuente de aire (no representada) no se descarga a la tubería T2.

45 Como resultado de la repetición de dichas operaciones mientras funciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101, en la tubería T2 se genera un aire de vibración pulsante de presión positiva.

A continuación se describirá el funcionamiento en el caso en el que en la tubería T2 se genere un aire con vibración pulsante de presión negativa.

50 Para generar un aire con vibración pulsante de presión negativa en el interior de la tubería T2, se conecta una fuente de aire inhalante (no representada) como fuente de aire (no representada), a la tubería T1. Como fuente de aire inhalante (no representada) se utilizan una bomba de vacío, un soplador etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire (no representada), el puerto inhalante del soplador se conecta a la tubería T1.

55 A continuación, accionando la fuente de aire (no representada) se genera en la tubería T1 un gas inhalante que se dirige de la caja 202 a la fuente de aire (no representada).

60 La válvula 104 se gira a una velocidad de rotación fija girando el accionamiento rotativo (no representado) a una velocidad de rotación fija.

Cuando la válvula 104 se encuentra en la posición representada con líneas continuas, los puertos de comunicación de aire h102a y h102b se comunican, de tal modo que en la tubería T2 se genera un flujo de gas inhalado (presión negativa) hacia el interior de la caja 102.

65

Por otra parte, cuando la válvula 104 se encuentra en la posición representada con líneas imaginarias (línea a trazos de raya y dos puntos), los puertos de comunicación h102a y h102b no se comunican, de tal modo que en la tubería T2 no se genera un flujo de gas inhalado (presión negativa) hacia el interior de la caja 102.

- 5 Como resultado de la repetición de dichas operaciones mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101, en la tubería T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa.

La figura 16 es una vista en perspectiva explosionada que describe otra forma de realización del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, que ya han propuesto los inventores de la presente invención.

- 10 El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201 comprende una caja cilíndrica 202 y un cuerpo rotativo similar a un tambor 204 que se aloja, pudiendo girar, en la caja 202, de tal modo que el eje central del cuerpo rotativo 204 coincida con el eje central de la caja 202.

- 15 Se proveen dos puertos de comunicación de aire h202a y h202b en la superficie lateral S202c de la caja 202, de tal modo que se encuentren posicionados oblicuamente interponiendo el eje central de tal modo que mantenga una distancia fija a lo largo del eje central de la caja 202.

- 20 El cojinete 205 en una punta del eje rotativo 203a del cuerpo rotativo 204 dispuesto, pudiendo girar, en la caja 202 se provee en el centro de una superficie extrema S202a de un par de superficies extremas S202a y S202a de la caja 202. En el centro de la otra superficie extrema S202b se provee un orificio del eje (no representado) para introducir la otra punta del eje rotativo 203b del cuerpo rotativo 204.

- 25 El cuerpo rotativo similar a un tambor 204 comprende el eje rotativo 203a y 203b.

- El diámetro exterior del cuerpo rotativo similar a un tambor 204 es igual o un poco inferior al diámetro interior de la caja 202, de tal modo que la superficie lateral periférica S204c del cuerpo rotativo 204 se desliza sobre la superficie interior de la caja 202 cuando el cuerpo rotativo 204 gira en la caja 202.

- 30 El orificio de abertura h204 se provee en la superficie lateral del cuerpo rotativo 204.

- El orificio de abertura h204 está diseñado para que encaje donde se provea el puerto de comunicación de aire h202a de la caja 202 cuando la punta del eje rotativo 203a del cuerpo rotativo 204 se encuentre encajada en el cojinete 205 de la caja 202.

- 35 Una superficie extrema S204a de un par de superficies extremas S204a y S204b del cuerpo rotativo 204 se provee con el eje rotativo 203a proyectándose hacia el exterior de la superficie extrema S204a.

- 40 Se proveen los orificios de comunicación de aire, h204b, h204b, h204b y h204b en la otra superficie extrema S204b del eje rotativo 204.

- El eje rotativo 203b se provee de tal modo que penetre el otro extremo S204b y se proyecte hacia el exterior del mismo.

- 45 En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201, el cuerpo rotativo 204 se aloja, pudiendo girar, en la caja 202 de tal modo que el eje rotativo 203a del cuerpo rotativo 204 se sujeta al cojinete 205 de la caja 202. A continuación, la otra superficie extrema S204b se sujeta de tal modo que el eje rotativo 203b del cuerpo rotativo 204 se introduce en el orificio del eje (no representado) formado en la otra superficie extrema S204b, de tal modo que el eje rotativo 204 se aloja en la caja 202.

- 50 Las tuberías T1 y T2 se proveen en los dos puertos de comunicación de aire h202a y h202b respectivamente.

La fuente de aire (no representada) se conecta a la tubería T1.

- 55 El accionador rotativo tal como un motor eléctrico (no representado) se conecta al eje rotativo 203b del cuerpo rotativo 204 de tal modo que haga girar el cuerpo rotativo 204 con una velocidad de rotación fija controlando el accionamiento del accionador rotativo (no representado).

- A continuación, se describe el funcionamiento del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201.

- 60 En primer lugar se describe el funcionamiento en el caso de que en la tubería T2 se genere un aire con vibración pulsante de presión positiva.

- 65 Para generar un aire con vibración pulsante de presión positiva en el interior de la tubería T2, se conecta a la tubería T1 una fuente de aire exhalante (no representada) como fuente de aire (no representada). Como fuente de aire exhalante (no representada) se utilizan un depósito de gas en el que un gas tal como aire o nitrógeno que se

encuentra embotellado bajo presión, un soplador, etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire (no representada), el puerto de descarga del soplador se conecta a la tubería T1.

A continuación, desde la fuente de aire (no representada) se suministra un gas comprimido a la tubería T1.

- 5 Se gira la válvula 204 a una velocidad de rotación fija mediante el giro a una velocidad de rotación fija del accionamiento rotativo (no representado).

10 Cuando el orificio de abertura h204a formado en la superficie lateral del cuerpo rotativo 204 llega a la posición del puerto de comunicación de aire h202a provisto en la caja 202, los puertos de comunicación de aire h202a y h202b se comunican, de tal modo que el gas comprimido suministrado a la tubería T1 se descarga a la tubería T2 desde el puerto de comunicación de aire h102b de la caja 202 por los orificios de comunicación de aire h204b, h204b, h204b y h204b de la otra superficie extrema S202b provistos en el cuerpo rotativo 204 y en el interior del cuerpo rotativo similar a un tambor 204.

15 Por otra parte, la superficie lateral del cuerpo rotativo (la zona del cuerpo rotativo 204 distinta de la zona en la que se provee el orificio de abertura h204a) llega a la posición del puerto de comunicación de aire h202a, el puerto de comunicación de aire h202a queda cerrado por la superficie lateral del cuerpo rotativo 204 (la zona del cuerpo rotativo 204 distinta de la zona en la que se provee el orificio de abertura h204a), de tal modo que el gas comprimido suministrado a la tubería T1 procedente de la fuente de aire (no representada) no se descarga a la tubería T2.

20 Como resultado de la repetición de dichas operaciones mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201, en la tubería T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva.

25 A continuación se describe el funcionamiento en el caso en el que en la tubería T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa.

30 Para generar un aire con vibración pulsante de presión negativa en el interior del tubo T2, se conecta a la tubería T1 una fuente de aire inhalante (no representada) como fuente de aire (no representada). Como fuente de aire inhalante (no representada), se utilizan una bomba de vacío, un soplador, etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire (no representada), el puerto de inhalación del soplador se conecta a la tubería T1.

A continuación, al accionar la fuente de aire (no representada) se genera en la tubería T1 un gas inhalado que se dirige de la caja 202 a la fuente de aire (no representada).

- 35 El cuerpo rotativo 104 se hace girar a una velocidad de rotación fija haciendo girar el accionador rotativo (no representado) a una velocidad de rotación fija.

40 Cuando la abertura 204a formada en la superficie lateral del cuerpo rotativo 204 llega a la posición del puerto de comunicación de aire h202a provisto en la caja 202, los puertos de los orificios de comunicación de aire y h202b se comunican por los orificios de comunicación de aire h204b, h204b, h204b y h204b de la otra superficie extrema S204b provista en el cuerpo rotativo 204 y el interior del cuerpo similar a un tambor 204, generando de este modo un flujo de gas inhalado (presión negativa) hacia el interior de la caja 202 en la tubería T2.

45 Por otra parte, la superficie lateral del cuerpo rotativo (la zona del cuerpo rotativo 204 distinta a la zona en la que se provee el orificio de abertura h204a) llega a la posición del puerto de comunicación de aire h202a, el puerto de comunicación de aire h202a queda cerrado por la superficie lateral del cuerpo rotativo 204 (la zona del cuerpo rotativo 204 distinta a la zona donde se provee el orificio de abertura h204a), de tal modo que los puertos de comunicación de aire h202a y h202b no se comunican. Como resultado de ello, en el interior del la tubería T2 no se genera un flujo de gas inhalado (presión negativa) hacia el interior de la caja 202.

50 Como resultado de la repetición de dichas operaciones mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201, se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa en el interior de la tubería T2.

55 La figura 17 es una vista descriptiva que representa otra forma de realización del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que ya han propuesto los inventores de la presente invención.

60 El dispositivo de generación de vibración pulsante 301 comprende un espacio hueco tubular 302 que presenta unos puertos de comunicación de aire 302a y 302b, un asiento de válvula 303 provisto en el espacio hueco tubular 302, una válvula 304 para abrir y cerrar el asiento de válvula 303, y una leva rotativa 305 para mover la válvula 304 para abrir y cerrar el asiento de válvula 303.

La tubería T1 se conecta al puerto de comunicación de aire 302a y una tubería T2 se conecta al orificio de comunicación de aire 302a.

- 65 La fuente de aire 311 se conecta a la tubería T1.

El elemento representado con la referencia numérica 312 en la figura 17 es un elemento de control de caudal que se provee si es necesario.

5 El elemento representado con la referencia numérica 302c en la figura 17 es un puerto de control de presión provisto en el espacio hueco tubular 302 si es necesario, y en el espacio hueco tubular 302 se provee una válvula de control de presión 306 para la comunicación con la atmósfera y el aislamiento de la atmósfera.

10 La válvula 304 comprende un cuerpo axial 304a y en el extremo inferior del cuerpo axial 304a se provee un rodillo 304b que puede girar.

El orificio que contiene el eje h301 para contener el cuerpo del eje 304a de la válvula 304 desplazable en el sentido ascendente y descendente estanco al aire está formado en un cuerpo principal 301a del dispositivo de generación de vibración pulsante 301.

15 La leva rotativa 305 comprende una leva rotativa interior 305a y de una leva rotativa exterior 305b.

En cada una de las levas rotativas interior y exterior 305a y 305b se realiza una forma cóncava-convexa fija de tal modo que mantenga una distancia tan amplia como el diámetro del rodillo rotativo 304b.

20 El rodillo rotativo 304b se encuentra introducido, pudiendo girar, entre la leva rotativa interior 305a y la leva rotativa exterior 305b de la leva rotativa 305.

25 El elemento indicado con la referencia numérica "ax" en la figura 17 es un eje rotativo de un accionamiento rotativo tal como un motor (no representado), y la leva rotativa 305 se fija, de modo que pueda cambiarse, al eje rotativo "ax".

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante (301).

30 En primer lugar se describe el funcionamiento en el caso en el que en el tubo T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva.

35 Para generar un aire con vibración pulsante de presión positiva en el interior de la tubería T2, se conecta al tubo T1 una fuente de aire exhalante (no representada) como una fuente de aire 311. Como fuente de aire exhalante (no representada) se utilizan un depósito de gas en el que un gas tal como aire o nitrógeno se encuentra embotellado bajo presión, un soplador etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire 311, el puerto de descarga del soplador se conecta a la tubería T1.

A continuación, la fuente de aire 311 suministra un gas comprimido a la tubería T1.

40 La leva rotativa 305 se gira a una velocidad de rotación fija girando el accionador rotativo (no representado) a una velocidad de rotación fija.

45 El rodillo rotativo 304b se hace girar entre la leva rotativa interior 305a y la leva rotativa exterior 305b de la leva rotativa 305 que se acciona de tal modo que gire a una velocidad de rotación fija y se desplace en sentido ascendente y descendente con una reproducibilidad alta, abriendo y cerrando de este modo el asiento de válvula 303 con la válvula 304 conforme a la forma cóncava-convexa formada en la leva rotativa 305.

50 Como resultado de la repetición de dichas operaciones mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 301, en el interior del tubo T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva.

Cuando el puerto de control de presión 302c y la válvula de control de presión 306 se proveen en el espacio hueco tubular 302, la presión del aire con vibración pulsante de presión positiva suministrado a la tubería T2 se regula controlando adecuadamente la válvula de control de presión 306 provista en el puerto de control de presión 302c.

55 A continuación se describe el funcionamiento en el caso en el que en el tubo T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa.

60 Para generar un aire con vibración pulsante de presión negativa en el interior de la tubería T2, se conecta al tubo T1 una fuente de aire inhalante (no representada) como una fuente de aire 311. Como fuente de aire inhalante (no representada) se utilizan una bomba de vacío, un soplador etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire 311, el puerto inhalante del soplador se conecta a la tubería T1.

A continuación, accionando la fuente de aire 311 se genera en el interior de la tubería T1 un gas inhalado que se dirige de la caja 202 a la fuente de aire 311.

65

La leva rotativa 305 se hace girar a una velocidad de rotación fija haciendo girar el accionador rotativo (no representado) a una velocidad de rotación fija.

El rodillo rotativo 304b se hace girar entre la leva rotativa interior 305a y la leva rotativa exterior 305b de la leva rotativa 305 que se acciona de tal modo que gire a una velocidad de rotación fija y se desplace en sentido ascendente y descendente con una reproducibilidad alta, abriendo y cerrando de este modo el asiento de válvula 303 con la válvula 304 conforme a la forma cóncava-convexa formada en la leva rotativa 305.

Como resultado de la repetición de dichas operaciones mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 301, en el interior de la tubería T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa.

Los dispositivos de generación de aire con vibración pulsante 101, 201 y 301 mencionados anteriormente no sufren ningún problema de calentamiento de una bobina de inducción, como el que se ha experimentado con una válvula electromagnética tipo solenoide. Por consiguiente, en comparación con la válvula electromagnética tipo solenoide, dichos dispositivo ofrecen la ventaja de que puede generarse un aire con vibración pulsante de una forma estable durante mucho tiempo.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101 con la válvula de tipo rotativo 104 y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201 con el cuerpo rotativo tipo tambor 204 ofrecen la ventaja de que apenas se causa un vibración mecánica mientras se genera aire con vibración pulsante.

Además, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante con una leva rotativa 305 presenta la característica de que a causa de que el asiento de válvula 303 se abre y se cierra mediante el desplazamiento ascendente y descendente de la válvula 304, en el interior de la tubería T2 se genera un aire con vibración pulsante como consecuencia de la conexión y desconexión abruptas y rápidas, generando de este modo un aire con vibración pulsante cuyos picos y valles apenas se atenúan.

Sin embargo, por lo que conocen los inventores de la presente invención, no se ha desarrollado ningún dispositivo de generación de aire con vibración vibrante que pueda generar, en el interior de una tubería, un aire con vibración pulsante controlado abruptamente y rápidamente mediante conexión y desconexión, y cuyos picos y valles apenas se atenúen; y que no cause vibraciones mecánicas importantes, como el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101 con la válvula de tipo rotativo 104 y como el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201 con el cuerpo rotativo tipo tambor 204.

Particularmente en el caso de que la tubería destinada a transportar neumáticamente un polvo sea demasiado larga o de que la tubería que conecta el depósito de granulación del dispositivo de granulación de lecho fluido o un dispositivo de eliminación de polvo con un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante sea demasiado larga, se requiere que pueda controlar el flujo de aire abruptamente y rápidamente mediante conexión y desconexión, y generar un aire con vibración pulsante con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados.

Cuando en el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se genera un vibración mecánica mientras se genera un aire con vibración pulsante mediante el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, la vibración mecánica causada en el dispositivo se propaga a un dispositivo de transporte neumático, a un dispositivo de granulación de lecho fluido, a un dispositivo de eliminación del polvo etc. por la tubería, generando de este modo un fenómeno tal que el dispositivo completo similar a un dispositivo de transporte neumático, a un dispositivo de granulación de lecho fluido, a un dispositivo de eliminación del polvo, etc. vibra.

El documento US 6053203 describe un generador de aire con vibración pulsante según la técnica anterior.

Descripción de la presente invención

La presente invención se ha propuesto con la finalidad de resolver los problemas mencionados anteriormente. Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que pueda controlar abruptamente y rápidamente el flujo de aire conectando y desconectando, y generar un aire con vibración pulsante con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados y que pueda asimismo impedir que se produzcan demasiadas vibraciones mecánicas en condiciones de régimen permanente mientras se genera un aire con vibración pulsante, similar al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 101 que utiliza una válvula de tipo rotativo 104 y al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 201 que utiliza el cuerpo rotativo tipo tambor 204.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención (reivindicación 1) comprende un cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que presenta un espacio hueco tubular en el que se proveen dos puertos de comunicación de aire, encontrándose uno de los dos puertos de comunicación de aire conectado a una fuente de aire, y un cuerpo rotativo cilíndrico alojado en el espacio hueco tubular del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, comprendiendo el cuerpo rotativo cilíndrico un eje rotativo en una posición en alineamiento con el eje central del espacio hueco tubular y una

superficie lateral periférica formada de tal modo que se deslice sobre la superficie que forma el espacio tubular hueco del cuerpo principal, encontrándose el eje rotativo conectado a una fuente rotativa destinada a hacer girar el eje rotativo, y comprendiendo el cuerpo rotativo cilíndrico además una vía de paso de comunicación de aire que penetra el cuerpo rotativo cilíndrico, generando el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante un aire con vibración pulsante en el interior de una tubería conectada al otro de los dos puertos de comunicación de aire del cuerpo principal haciendo girar el cuerpo rotativo cilíndrico mediante la fuente de accionamiento rotativo mientras se acciona la fuente de aire.

En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, el cuerpo rotativo se hace girar de tal modo que el lado periférico del cuerpo rotativo se desliza sobre la superficie interior que conforma el espacio hueco tubular provisto en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante.

Por consiguiente, mientras los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante no se encuentren comunicados mediante un orificio pasante provisto en el cuerpo rotativo, el gas comprimido suministrado desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante no se descarga del otro de los dos puertos de comunicación de aire.

Tal como se ha mencionado anteriormente, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, se repite el fenómeno siguiente. Es decir, en el caso en el que el cuerpo rotativo gire con una velocidad de rotación fija en el espacio hueco tubular provisto en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, el gas comprimido suministrado desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal se descarga del otro puerto de comunicación de aire únicamente cuando ambos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal se comunican mediante la vía de paso de comunicación provista en el cuerpo rotativo acompañado por la rotación del cuerpo rotativo. Cuando ambos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante no se encuentran comunicados, el gas comprimido suministrado desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal no se descarga desde el otro puerto de comunicación de aire.

Como resultado de ello, con dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, el gas comprimido alimentado desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se suministra, el cuerpo rotativo gira con una velocidad de rotación fija en el espacio hueco tubular provisto en el cuerpo principal, puede generarse un aire con vibración pulsante de presión positiva controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con picos y valles abruptos y apenas atenuados, desde el otro de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal.

Las operaciones de apertura y cierre de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se obtienen mediante la rotación del cuerpo rotativo que presenta la vía de paso de comunicación, por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa vibraciones mientras se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva,

Mientras los dos puertos de comunicación de aire en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante no se encuentran comunicados por la vía de paso de comunicación del cuerpo rotativo, incluso cuando uno de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal se inhala, en el otro de los puertos de comunicación de aire no se genera un flujo de aire inhalado generado inhalando uno de los puertos de comunicación de aire.

Tal como se ha mencionado anteriormente, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, los fenómenos siguientes se repiten. Es decir, en el caso de que uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se inhale, y el cuerpo rotativo se haga girar con una velocidad de rotación fija en el espacio hueco tubular provisto en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, únicamente cuando ambos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal se comunican mediante la vía de paso de comunicación provista en el cuerpo rotativo acompañado por la rotación del cuerpo rotativo, se genera un flujo de aire inhalado en el otro de los dos orificios de comunicación de aire del cuerpo principal. Cuando ambos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante no se comunican, el flujo de aire inhalado no se genera en el otro de los dos puertos de comunicación de aire del cuerpo principal.

Como resultado de ello, con dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, cuando uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se inhala, y el cuerpo rotativo se hace girar con una velocidad de rotación fija en el espacio hueco tubular provisto en el cuerpo principal, un aire con vibración pulsante de presión negativa controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con picos y valles abruptos y apenas atenuados puede generarse en el otro de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal.

Las operaciones de apertura y cierre de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se realizan mediante la rotación del cuerpo rotativo que presenta la vía de paso de comunicación, por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa vibraciones destacables mientras se genera un aire con vibración pulsante negativa.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención (reivindicación 2) es un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la invención mencionada anteriormente (reivindicación 1) en el que ambas superficies exteriores del cuerpo principal se conforman planas, donde se proveen cada uno de los dos puertos de comunicación de aire.

En un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de dichas características, ambas superficies exteriores del cuerpo principal se conforman planas, donde se proveen cada uno de los dos puertos de comunicación de aire, por consiguiente, no se genera ningún huelgo entre el puerto de comunicación provisto en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante y cada tubería cuando se conecta un tubería a cada uno de los dos puertos de comunicación aire del cuerpo principal respectivamente.

Por consiguiente, el polvo y otras sustancias en polvo no se acumulan en la parte conectada entre cada tubería y el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, por lo tanto se mantiene limpio el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante. Además, la sala limpia o cualquier otra sala en la que se provee el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se mantiene limpia durante mucho tiempo.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención (reivindicación 3) es un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la invención mencionada anteriormente (reivindicación 1 ó 2), en el que la fuente de aire del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante es una fuente de aire exhalante.

En dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, se utiliza el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante mencionado anteriormente, y la fuente de aire exhalante se conecta a uno de los dos puertos de comunicación del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, cuando la fuente de aire comprimido se acciona para hacer girar el cuerpo rotativo con una velocidad de rotación fija en el cuerpo principal, un aire con vibración pulsante de presión positiva controlada abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con picos y valles abruptos y apenas atenuados puede generarse en el otro de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal.

Las operaciones de apertura y cierre de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se realizan mediante la rotación cuerpo rotativo que presenta la vía de paso de comunicación, por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa vibraciones destacables mientras se genera un aire con vibración pulsante positiva.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención (reivindicación 4) es un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la invención mencionada anteriormente (reivindicaciones 1 o 2), en el que la fuente de aire del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante es una fuente de aire inhalante.

En dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, se utiliza el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante mencionado anteriormente, y la fuente de aire inhalado se conecta a uno de los dos puertos de comunicación de aire del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, cuando la fuente de aire inhalado se acciona para hacer girar el cuerpo rotativo con una velocidad de rotación fija en el cuerpo principal, un aire con vibración pulsante de presión negativa controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con picos y valles abruptos y apenas atenuados puede generarse en el otro de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal.

Las operaciones de apertura y cierre de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se realizan mediante el giro del cuerpo rotativo que presenta la vía de paso de comunicación, por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa vibraciones destacables mientras se genera un aire con vibración pulsante negativo.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención (reivindicación 5) es un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la invención mencionada anteriormente (cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4), en el que se provee un elemento de empaquetadura para realizar un sellado estanco al aire entre el eje rotativo y un orificio del eje conformado en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante.

En dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, el elemento de empaquetadura se provee en un sellado estanco al aire entre el eje rotativo y el orificio del eje formado en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante. Cuando se suministra un gas comprimido desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante a fin de producir un aire con vibración pulsante de presión positiva, el gas comprimido suministrado de este modo desde uno de los dos puertos de comunicación de aire no fuga a la atmósfera entre el eje rotativo y el orificio del eje conformado en el cuerpo principal. Además, cuando uno de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se inhala a fin de producir un aire de vibración pulsante de presión negativa, el aire atmosférico no se inhala al interior del cuerpo principal entre el eje rotativo y el orificio del eje conformado en el cuerpo principal.

Por consiguiente, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante construido de dicho modo, incluso cuando se genera un aire con vibración pulsante positiva o cuando se genera un aire con vibración pulsante negativa, puede generarse un aire con vibración pulsante positiva o un aire con vibración pulsante negativa mientras se reduce la pérdida de energía en comparación con la cantidad de energía de accionamiento de la fuente de aire (una fuente de aire exhalante para generar un aire con vibración pulsante positiva y una fuente de aire inhalante para generar un aire con vibración pulsante negativa).

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva explosionada que representa esquemáticamente una forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva que representa esquemáticamente el aspecto del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección que representa esquemáticamente el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva que representa como se conecta una tubería a cada uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1.

La figura 5 es una vista en sección que representa como se conecta la tubería a cada uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1.

La figura 6 es una vista descriptiva que representa esquemáticamente el fenómeno causado en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1, la figura 6a muestra que los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal se interceptan, y la figura 6b muestra que los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal se comunican.

La figura 7 es una vista descriptiva que representa otra forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención. La figura 7a es una vista descriptiva que representa esquemáticamente dos puertos de comunicación de aire formados en un espacio hueco tubular de un cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que se encuentran interceptados, y la figura 7b es una vista descriptiva que representa esquemáticamente los dos puertos de comunicación de aire formados en el espacio hueco tubular del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que se encuentran comunicados.

La figura 8 es una vista descriptiva que representa otra forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención y es una vista en perspectiva de un aspecto que describe esquemáticamente el estado antes de conectarse una tubería al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un aspecto que describe esquemáticamente el estado después de conectarse la tubería al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante representado en la figura 8.

La figura 10 es una vista estructural que describe esquemáticamente un dispositivo de transporte neumático que utiliza un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención.

La figura 11 es una vista estructural que describe esquemáticamente un dispositivo para retirar polvo utilizando un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención.

La figura 12 es una vista estructural que describe esquemáticamente un dispositivo de granulación de lecho fluido que utiliza un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 según la presente invención.

La figura 13 es una vista descriptiva que representa esquemáticamente un aire con vibración pulsante de presión positiva. La figura 13a representa un aire con vibración pulsante en el que la amplitud del pico es a presión positiva y la amplitud del fondo es a la presión atmosférica, y la figura 13b representa un aire con vibración pulsante en el que ambas amplitudes, de pico y de valle, son a presión positiva.

La figura 14 es una vista descriptiva que representa esquemáticamente un aire con vibración pulsante de presión negativa. La figura 14a representa un aire con vibración pulsante en el que la amplitud del fondo es a presión negativa y la amplitud del pico es a presión atmosférica, y la figura 14b representa un aire con vibración pulsante en el que ambas amplitudes, de pico y de fondo, son a presión negativa.

La figura 15 es una vista descriptiva que representa una forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que ya ha sido propuesto por los inventores de la presente invención.

La figura 16 es una vista en perspectiva explosionada que describe otra forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que ya ha sido propuesta por los inventores de la presente invención.

La figura 17 es una vista descriptiva que representa otra forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante que ya ha sido propuesta por los inventores de la presente invención.

Mejor modo de realizar la presente invención

A continuación se describe adicionalmente, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva explosionada que representa esquemáticamente una forma de realización del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención. La figura 2 es una vista en perspectiva que representa esquemáticamente el aspecto del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1. La figura 3 es una vista en sección que representa esquemáticamente el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1. La figura 4 es una vista en perspectiva del aspecto que representa como una tubería se conecta a cada uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1. La figura 5 es una vista en sección que representa como la tubería se conecta a cada uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la figura 1.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 comprende un cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 y un cuerpo rotativo cilíndrico 4.

En primer lugar se describen la forma y la estructura del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2.

El cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 es cilíndrico y comprende un cuerpo principal 2A del dispositivo, unas tapas 11 y 12 para sellar un par de superficies extremas del cuerpo principal 2A del dispositivo, respectivamente, unos elementos de empaquetadura 13 y 14 que se deben encajar en cada una de las tapas 11 y 12, y unas tapas 15 y 16 para los elementos de empaquetadura de sellado.

El cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo) se realiza de un metal tal como el acero inoxidable y presenta un espacio hueco tubular R2.

Dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b (véanse los puertos de comunicación de aire h2b en la figura 3) se proveen en el espacio hueco tubular R2.

La superficie interior S2c que forma el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (con mayor exactitud, el cuerpo principal 2A del dispositivo) presenta un acabado especular de tal modo que la superficie lateral S4c del cuerpo rotativo 4 (más específicamente un elemento principal 4A del cuerpo rotativo) se desliza suavemente sobre la superficie interior S2c que constituyen el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo), de tal modo que el cuerpo rotativo 4 (más específicamente un elemento principal 4A del cuerpo rotativo) gire fácilmente en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

Una fuente de aire (no representada) se conecta a un puerto de comunicación de aire h2a de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b mediante una tubería T1.

La tubería T2 indica una tubería en la que se genera un aire con vibración pulsante.

Los orificios de los tornillos h2c... para atornillar con unos medios de fijación 17... tales como unos tornillos, se conforma en una primera superficie S2a del cuerpo principal 2A del dispositivo. Además, unos orificios de los tornillos (véanse los orificios de los tornillos h2d y h2d en la figura 3) para atornillar con los medios de fijación 18... tales como unos tornillos, se forman en una segunda superficie S2b del cuerpo principal 2A del dispositivo (véase la segunda superficie S2b en la figura 3).

En dicha forma de realización, la conexión entre la tubería T1 y el puerto de comunicación de aire h2a se realiza enroscando un extremo de la tubería T1 con una rosca en el puerto de comunicación de aire h2a que presenta una rosca en el interior. Además, la conexión entre la tubería T2 y el puerto de comunicación de aire h2b se realiza enroscando el extremo de la tubería T2 con una rosca en el puerto de comunicación de aire h2b que presenta una rosca en el interior.

La tapa 11 presenta una forma de disco, se realiza de metal tal como el acero inoxidable, y su diámetro exterior es igual o sustancialmente igual al diámetro del cuerpo principal 2A del dispositivo, y la tapa 11 presenta una parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura 13.

La parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) presenta una forma de disco en una vista en planta.

El diámetro exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provisto en la tapa 11 es igual o un poco inferior al diámetro del espacio hueco tubular R2 provisto en el cuerpo principal 2A del dispositivo. Cuando la tapa 11 se sujeta al cuerpo principal 2A del dispositivo, la parte exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provista en la tapa 11 se encaja en el espacio hueco tubular R2 provisto en el cuerpo principal 2A del dispositivo.

La superficie S11d, la parte exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provisto en la tapa 11 en la que se desliza la primera superficie S4a del cuerpo rotativo 4 (más específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) presenta un acabado especular de tal modo que la superficie extrema S4a del cuerpo rotativo 4 (más específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) se hace girar mientras se desliza suavemente sobre la superficie S11d en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

Además, la primera superficie S11a de la tapa 11 presenta asimismo un acabado especular, de tal modo que la tapa 11 y la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se encuentran en contacto estanco al aire cuando la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 11.

La segunda superficie S11b y la superficie lateral S11c que forman la parte exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provistas en la tapa 11 presentan un acabado especular, de tal modo que la tapa 11 y el cuerpo principal 2A del dispositivo se encuentran en contacto estanco al aire cuando la tapa 11 se sujeta al cuerpo principal 2A del dispositivo.

Un orificio del eje h11a para introducir un eje rotativo 3b del cuerpo rotativo 4 se forma en el centro de la tapa 11 (más específicamente, en el fondo de la parte cóncava C11 para contener el cuerpo de empaquetadura).

Los orificios de tornillo h11b... se forman en la tapa 11 a fin de sujetar la tapa 11 al cuerpo principal 2A del dispositivo mediante el elemento de fijación...

La tapa 12 presenta una forma de disco, se realiza de metal tal como el acero inoxidable, cuyo diámetro exterior es igual o sustancialmente igual al del cuerpo principal 2A del dispositivo, y presenta el mismo tamaño y forma que la tapa 11.

La tapa 12 presenta un cuerpo de parte cóncava (véase la parte cóncava C12 para contener el cuerpo de empaquetadura en la figura 3) para contener el cuerpo de empaquetadura 14.

La parte cóncava para contener el cuerpo de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el cuerpo de empaquetadura en la figura 3) presenta la forma de disco en una vista en planta.

La superficie S12d, la parte exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provista en la tapa 12 sobre la que se desliza la segunda superficie S4b del cuerpo rotativo 4 (más específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) presenta un acabado especular de tal modo que la segunda superficie S4b del cuerpo rotativo 4 (más

específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) se desliza suavemente sobre la superficie S12d en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

5 Además, la primera superficie S12a de la tapa 12 presenta asimismo un acabado especular, de tal modo que la tapa 12 y la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se encuentran en contacto estanco al aire cuando la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 12.

10 La segunda superficie S12b y la superficie lateral S12c que forman la parte exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provisto en la tapa 12 presentan un acabado especular, de tal modo que la tapa 12 y el cuerpo principal 2A del dispositivo se encuentran en contacto estanco al aire cuando la tapa 12 se sujeta al cuerpo principal 2A del dispositivo.

15 Un orificio del eje h12a para introducir un eje rotativo del cuerpo rotativo 4 (eje rotativo 3a en la figura 3) se forma en el centro de la tapa 12 (más específicamente, la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3)).

20 Los orificios del tornillo h12b... se forman en la tapa 12 a fin de sujetar la tapa 12 al cuerpo principal 2A del dispositivo mediante unos medios de fijación 18....

25 El diámetro exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provista en la tapa 12 es igual o un poco inferior al diámetro del espacio hueco tubular R2 provisto en el cuerpo principal 2A del dispositivo. Cuando la tapa 12 se sujeta al cuerpo principal 2A del dispositivo, la parte exterior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3) provisto en la tapa 12 se encaja en el espacio hueco tubular R2 provisto en el cuerpo principal 2A del dispositivo.

30 El elemento de empaquetadura 13 presenta la forma de disco.

Un orificio del eje h13 para introducir el eje rotativo 3b del cuerpo rotativo 4 se provee en el centro del elemento de empaquetadura 13.

35 Dicha forma de realización utiliza un elemento de empaquetadura que se realiza a partir de goma de silicona dura y cuyo diámetro exterior es igual o un poco inferior al diámetro interior de la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 11 como el elemento de empaquetadura 13.

40 En dicha forma de realización, el elemento de empaquetadura 13 se construye para impedir que el elemento de empaquetadura 13 se oponga al giro del cuerpo rotativo 4, de tal modo que una parte de corte R13 en la forma de anillo se forme de tal modo que rodee la circunferencia del orificio del eje h13 pretendiendo reducir el peso, un orificio pasante similar a un anillo h13a se forma para la parte de corte R13 de tal modo que penetre la primera superficie S13a del elemento de empaquetadura 13 y la parte de corte 13, y un orificio pasante similar a un anillo h13b se forma para la parte de corte R13 de tal modo que penetre la segunda superficie S13a del elemento de empaquetadura 13 y la parte de corte 13 para facilitar la deformación elástica del elemento de empaquetadura 13.

45 El elemento de empaquetadura 14 presenta asimismo la forma de disco.

Un orificio del eje h14 para introducir el eje rotativo 3a del cuerpo rotativo 4 se conforma en el centro del elemento de empaquetadura 14.

50 Dicha forma de realización utiliza un elemento de empaquetadura realizado a partir de goma de silicona dura y cuyo diámetro exterior es igual o un poco inferior al diámetro interior de la parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 12 como elemento de empaquetadura 14.

55 En dicha forma de realización, el elemento de empaquetadura 14 se construye para impedir que el elemento de empaquetadura 14 se oponga al giro del cuerpo rotativo 4, de tal modo que una parte de corte R14 en la forma de anillo se forme de tal modo que rodee la circunferencia del orificio del eje h14 pretendiendo reducir el peso, un orificio pasante similar a un anillo h14a se forma para la parte de corte R14 de tal modo que penetre la primera superficie S14a del elemento de empaquetadura 14 y la parte de corte 14, y un orificio pasante similar a un anillo h14b se forma para la parte de corte R14 de tal modo que penetre la segunda superficie S13a del elemento de empaquetadura 14 y la parte de corte 14 para facilitar la deformación elástica del elemento de empaquetadura 14.

60 La tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se realiza de metal tal como el acero inoxidable y presenta un orificio del eje h15a para introducir el eje rotativo 3b del cuerpo rotativo 4 en el centro del mismo.

65

La segunda superficie S15b de la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado presenta un acabado especular, de tal modo que la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado y la tapa 11 se encuentran en contacto estanco al aire cuando la tapa 11 se sujeta a la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado.

5 Los orificios de tornillo h15b... se forman en la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado a fin de sujetar la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado a la tapa 11 mediante unos medios de fijación 17....

10 En dicha forma de realización, la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado presenta una parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C15 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3).

15 Tal como se representa en la figura 3, en dicha forma de realización, la altura total de la profundidad H15 de la parte cóncava C15 para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado y la profundidad H11 de la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 11 se diseña de tal modo que sea igual o un poco superior al espesor H13 del elemento de empaquetadura 13 cuando la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 11.

20 La tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se realiza de metal tal como el acero inoxidable.

La segunda superficie S16b de la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado presenta un acabado especular, de tal modo que la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado y la tapa 12 se encuentren en contacto estanco al aire cuando la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 12.

25 Unos orificios de tornillo h16b... se forman en la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado a fin de sujetar la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado a la tapa 12 mediante unos medios de fijación 18....

30 En dicha forma de realización, la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado presenta una parte cóncava para contener el elemento de empaquetadura (véase la parte cóncava C16 para contener el elemento de empaquetadura en la figura 3).

35 Tal como se representa en la figura 3, en dicha forma de realización, la altura total de la profundidad H16 de la parte cóncava C16 para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado y la profundidad H12 de la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 12 se diseña de tal modo que sea igual o un poco superior al espesor H14 del elemento de empaquetadura 13 cuando la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 12.

40 A continuación se describirán la forma y la estructura del cuerpo rotativo 4.

El cuerpo rotativo 4 presenta un elemento principal 4A del cuerpo rotativo y un eje rotativo 3b y 3b que se proveen de tal modo que concuerden con el eje central del elemento principal 4A del cuerpo rotativo.

45 El elemento principal 4A del cuerpo rotativo, el eje rotativo 3a y el eje rotativo 3b se realizan a partir de un metal en dicha forma de realización.

50 El elemento principal 4A del cuerpo rotativo es de forma cilíndrica, la altura H4 es igual o un poco inferior a la altura del espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo). El diámetro del elemento principal 4A del cuerpo rotativo se diseña de tal modo que sea igual o un poco inferior al diámetro del espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

55 La superficie lateral S4c del elemento principal 4A del cuerpo rotativo presenta un acabado especular de tal modo que el elemento principal 4A del cuerpo rotativo gire suavemente en el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo) mientras que la superficie lateral S4c se desliza sobre la superficie interior S2c que forma el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

60 La primera superficie S4a y la segunda superficie S4b del elemento principal 4A del cuerpo rotativo presentan un acabado especular a fin de que el elemento principal 4A del cuerpo rotativo gire suavemente en el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

Una vía de paso de comunicación h4 se provee en el cuerpo rotativo 4 (más específicamente el elemento principal 4A del cuerpo rotativo).

5 La vía de paso de comunicación h4 se provee de tal modo que los extremos eh4a y eh4b de la misma alcancen la posición de cada uno de los puertos de comunicación de aire h2a y h2b provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo) respectivamente cuando el cuerpo rotativo 4 se aloja de tal modo que pueda girar en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo).

En dicha forma de realización, el diámetro de la vía de paso de comunicación h4 es igual o sustancialmente igual al diámetro interior de la tubería T1 y al diámetro interior de la tubería T2.

15 Dicha forma de realización utiliza el eje rotativo 3b que comprende una primera parte del eje rotativo 3b1 y una segunda parte del eje rotativo 3b2 cuyo diámetro es un poco inferior al de la primera parte del eje rotativo 3b1.

El diámetro de la primera parte del eje rotativo 3b1 es igual o un poco inferior al diámetro del orificio del eje h11a formado en el centro de la tapa 11 (más específicamente, el fondo de la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura).

La longitud de la primera parte del eje rotativo 3b1 es igual o sustancialmente igual a la longitud del orificio del eje h11a formado en la tapa 11.

25 El diámetro de la segunda parte del eje rotativo 3b2 es igual o un poco superior al diámetro del orificio del eje h13a formado en el centro del elemento de empaquetadura 13.

Por consiguiente, cuando la segunda parte del eje rotativo 3b2 se introduce en el orificio del eje h12a del elemento de empaquetadura 13, el elemento de empaquetadura 13 resulta deformado elásticamente por la segunda parte del eje rotativo 3b2, que a su vez es apretado por la elasticidad. De este modo, la segunda parte del eje rotativo 3b2 se sujeta fijamente al elemento de empaquetadura 13 en una posición de contacto de la parte del eje rotativo secundaria 3b2 y el orificio del eje h12a del elemento de empaquetadura 13.

35 Dicha forma de realización utiliza el eje rotativo 3a que presenta una primera parte del eje rotativo 3a1 y una segunda parte del eje rotativo 3a2 cuyo diámetro es un poco inferior al del primer eje rotativo 3a1.

El diámetro de la primera parte del eje rotativo 3a1 es igual o un poco inferior al diámetro del orificio del eje h12a formado en el centro de la tapa 12 (más específicamente, el fondo de la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura).

La longitud de la primera parte del eje rotativo 3a1 es igual o sustancialmente igual a la longitud del orificio del eje h12a formado en la tapa 12.

45 El diámetro de la segunda parte del eje rotativo 3a2 es igual o un poco superior al diámetro del orificio del eje h14 formado en el centro del elemento de empaquetadura 14.

Por consiguiente, cuando la segunda parte del eje rotativo 3a2 se introduce en el orificio de eje h14 del elemento de empaquetadura 14, el elemento de empaquetadura 14 resulta deformado elásticamente por la segunda parte del eje rotativo 3a2, que a su vez queda apretado por la elasticidad. De este modo, la segunda parte del eje rotativo 3a2 se sujeta fijamente al elemento de empaquetadura 14 en una posición de contacto de la segunda parte del eje rotativo 3a2 y el orificio del eje h14 del elemento de empaquetadura 14.

A continuación se describirá a título de ejemplo el procedimiento de la estructura del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

55 En primer lugar, la tapa 12 se sujeta al cuerpo principal 2A del dispositivo.

El cuerpo rotativo 4 queda contenido en el cuerpo principal 2A del dispositivo.

60 Simultáneamente, el eje rotativo 3a provisto en el cuerpo rotativo 4 se introduce en el orificio del eje h12a de la tapa 12.

El eje rotativo 3a (más específicamente la segunda parte del eje rotativo 3a2) que se proyecta hacia el exterior de la tapa 12 desde el orificio del eje h12a de la misma se introduce en el orificio del eje para el eje rotativo h14 formado en el centro del elemento de empaquetadura 14.

De este modo, el elemento de empaquetadura 14 queda contenido en la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura provisto en la tapa 12.

La tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 12 de tal modo que el elemento de empaquetadura 14 quede contenido en la parte cóncava C12 para contener el elemento de empaquetadura de la tapa 12 y en la parte cóncava C16 para contener el elemento de empaquetadura de la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado.

La tapa 12 y/o la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado es/son girada/s contra el cuerpo principal 2A del dispositivo 2A de tal modo que todos los orificios de tornillo formados en la segunda superficie S2b del cuerpo principal 2A del dispositivo (véanse los orificios de tornillo h2d y h2d en la figura 3), los orificios de tornillo h12b... formados en la tapa 12, y los orificios de tornillo h16b... formados en la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se encuentran alineados respectivamente. A continuación, la tapa 12 y la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado se atornillan en el cuerpo principal 2A del dispositivo con cada uno de los elementos de fijación 18..., fijando así la tapa 12 y la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado al cuerpo principal 2A del dispositivo.

A continuación, el eje rotativo 3b provisto en el cuerpo rotativo 4 contenido en el cuerpo principal 2A del dispositivo se introduce en el orificio del eje h11a de la tapa 11, sujetándose de este modo la tapa 11 al cuerpo principal 2A del dispositivo.

El elemento de empaquetadura 13 queda contenido en la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura de la tapa 11 de tal modo que el eje rotativo 3b (más específicamente la segunda parte del eje rotativo 3b2) que se proyecta hacia el exterior de la tapa 11 por el orificio del eje h11a de la misma, se introduce en el orificio del eje h13 del elemento de empaquetadura 13.

La tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se sujeta a la tapa 11 de tal modo que el eje rotativo 3b (más específicamente la segunda parte del eje rotativo 3b2) que se proyecta hacia el exterior de la tapa 11 por el orificio del eje h11a de la misma, se introduce en el orificio del eje h15a de la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado y el elemento de empaquetadura 13 queda contenido en la parte cóncava C11 para contener el elemento de empaquetadura de la tapa 11 y en la parte cóncava C15 para contener el elemento de empaquetadura de la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado.

La tapa 11 y/o la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se hace/n girar contra el cuerpo principal 2A del dispositivo de tal modo que todos los orificios de tornillo h2c... formados en la primera superficie S2a del cuerpo principal 2A del dispositivo, los orificios de tornillo h11b... formados en la tapa 11, y los orificios de tornillo h15b... formados en la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado 15 quedan alineados respectivamente. A continuación, la tapa 11 y la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado se atornillan en el cuerpo principal 2A del dispositivo con cada uno de los medios de fijación 17..., fijando de este modo la tapa 11 y la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado al cuerpo principal 2A del dispositivo.

De este modo, el ensamblaje del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 queda completado.

A continuación se describen las operaciones del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

La tubería T1 se conecta al puerto de comunicación de aire h2a provisto en el cuerpo principal 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 y el puerto de conexión de aire h2b se conecta a la tubería T2 del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante (véanse las figuras 4 y 5).

El accionamiento rotativo tal como un motor eléctrico (no representado) se conecta al eje rotativo 3b que se proyecta desde el cuerpo principal 2 del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

El accionamiento rotativo (no representado) se diseña para que controle la cantidad de accionamiento rotativo.

En primer lugar se describe la operación en la caja para generar un aire con vibración pulsante de presión positiva.

Para generar un aire con vibración pulsante de presión positiva en el interior de la tubería T2, se conecta una fuente de aire comprimido (no representada) como una fuente de aire (no representada) a la tubería T1. Como fuente de aire comprimido (no representada) se utilizan un depósito de gas en el que un gas tal como aire o nitrógeno está embotellado bajo presión, un soplador, etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire (no representada), el puerto de descarga del soplador se conecta a la tubería T1.

A continuación, se suministra un gas comprimido a la tubería T1 desde la fuente de aire (no representada).

El cuerpo rotativo 4 se acciona de tal modo que gire con una velocidad de rotación fija accionando el accionamiento rotativo (no representado) con una velocidad de rotación fija en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2.

El cuerpo rotativo 4 (más específicamente, el cuerpo principal 4A del cuerpo rotativo) se hace girar con una velocidad de rotación fija en el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo) mientras que la superficie lateral S4c del cuerpo rotativo 4 se desliza sobre la circunferencia del lado interior S2c que forma el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2.

La figura 6 es una vista descriptiva esquemática que representa los fenómenos causados en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2. La figura 6a representa que dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b provistos en el cuerpo principal 2 se encuentran interceptados, y la figura 6b representa que dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b provistos en el cuerpo principal se encuentran comunicados.

Cuando cada extremo eh4a y eh4b de la vía de paso de comunicación h4 provista en el cuerpo rotativo 4 no llega a la posición en la que se encuentra con cada uno de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b del puerto principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 tal como se representa en la figura 6a, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b no se encuentran comunicados, de tal modo que el gas comprimido suministrado desde la tubería T1 al cuerpo principal 2 no se descarga a la tubería T2.

Por otra parte, cuando cada extremo eh4a y eh4b de la vía de paso de comunicación h4 provista en el cuerpo rotativo 4 llega a la posición en la que se encuentra con cada uno de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 tal como se representa en la figura 6a, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican, de tal modo que el gas comprimido suministrado desde la tubería T1 al cuerpo principal 2 se descarga a la tubería T2.

Además, cuando cada extremo eh4a y eh4b de la vía de paso de comunicación h4 provista en el cuerpo rotativo 4 llega a la posición en la que se encuentra con cada uno de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 tal como se representa en la figura 6b, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican, de tal modo que el gas comprimido suministrado desde la tubería T1 al cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 se descarga a la tubería T2.

Repitiendo las operaciones mencionadas anteriormente mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva en la tubería T2.

Según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican mientras el cuerpo rotativo 4 se hace girar una vez en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 en los dos casos siguientes: en el caso en el que el extremo eh4a de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2a y simultáneamente el extremo eh4b de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2b; y en el caso en el que el extremo eh4b de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2a y simultáneamente el extremo eh4a de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2b. Excepto para los dos casos mencionados anteriormente, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b no se comunican.

Tal como se representa en la figura 6a, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 se construye de tal modo que el cuerpo rotativo 4 (más específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) se desliza sobre la circunferencia lateral interior S2c que forma el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo tubular del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2. Por consiguiente, mientras los puertos de comunicación de aire h2a y h2b no se comunican, el gas comprimido suministrado al cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 desde la fuente de aire (no representada) mediante la tubería T1 no se descarga a la tubería T2.

Únicamente cuando los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican mediante la vía de paso de comunicación h4, el gas comprimido suministrado al cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 desde la fuente de aire (no representada) mediante la tubería T1 se descarga a la tubería T2.

Como resultado de ello, con el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 puede generarse en la tubería T2 un aire con vibración pulsante de presión positiva controlada abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija cuyos picos y valles apenas se atenúan.

En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, se hace girar el cuerpo rotativo 4 en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2. A diferencia de lo que ocurre en el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 301 en la figura 17 en el que se genera un aire con vibración pulsante abriendo y cerrando el asiento de válvula 303 desplazando la válvula 304 en

sentido ascendente y descendente mediante el mecanismo de leva rotativa, no se causan unas vibraciones destacables debidas a las operaciones de apertura y cierre de la válvula 304 en el presente dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

5 Además, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, se provee el elemento de empaquetadura 13 a fin de impedir la fuga de aire entre el eje rotativo 3b (más específicamente la primera parte del eje rotativo 3b1) y el orificio del eje h11a formado en la tapa 11. Por consiguiente, el gas comprimido no fuga saliendo de la tapa 11 por el huelgo existente.

10 Además, la tapa 11 se cubre de una forma estanca al aire con la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado interponiendo el elemento de empaquetadura 13, de tal modo que el gas comprimido no fugue saliendo de la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado por el huelgo existente entre el orificio pasante h15a en la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado y el eje rotativo 3b (más específicamente la segunda parte del eje rotativo 3b2).

15 Asimismo, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, el elemento de empaquetadura de sellado 14 se provee a fin de impedir la fuga de aire entre el eje rotativo 3a (más específicamente la primera parte del eje rotativo 3a1) y el orificio del eje h12a formado en la tapa 12. Por consiguiente, el gas comprimido no fuga saliendo de la tapa 12 por el huelgo existente.

20 Además, la tapa 12 se cubre de forma estanca al aire con la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado interponiendo el elemento de empaquetadura 14, de tal modo que el gas comprimido no fugue saliendo de la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado.

25 Según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 mencionado anteriormente, el gas comprimido suministrado desde el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 mediante la tubería T1 desde la fuente de aire (fuente de aire comprimido, no representada) se convierte eficientemente en un aire con vibración pulsante de presión positiva por el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 para generar el aire con vibración pulsante de presión positiva en el interior de la tubería T2.

30 A continuación, se describe el funcionamiento en el caso para generar un aire con vibración pulsante de presión negativa.

35 Para generar un aire con vibración pulsante de presión negativa en el interior de la tubería T2, se conecta una fuente de aire inhalante (no representada) como una fuente de aire (no representada) a la tubería T1. Como fuente de aire inhalante (no representada) se utilizan una bomba de vacío, un soplador, etc. Si se utiliza un soplador como fuente de aire (no representada), el puerto inhalante del soplador se conecta a la tubería T1.

40 A continuación, la fuente de aire (no representada) se acciona para generar un gas inhalado que se dirija del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 a la fuente de aire (no representada) en la tubería T1.

45 El cuerpo rotativo 4 se hace girar con una velocidad de rotación fija haciendo girar el accionamiento rotativo (no representado) con una velocidad de rotación fija en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2.

El cuerpo rotativo (más específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) 4 se hace girar con una velocidad de rotación fija en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente, el cuerpo principal 2A del dispositivo) mientras la superficie lateral S4c del cuerpo rotativo 4 se desliza sobre la superficie lateral interior S2c que forma el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal 2.

50 Cuando cada extremo eh4a y eh4b de la vía de paso de comunicación h4 provisto en el cuerpo rotativo 4 no alcanza la posición en la que se encuentra con uno de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 tal como se representa en la figura 6a, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b no se encuentran comunicados, de tal modo que en la tubería T2 no se genera un flujo de aire inhalado (presión negativa) que se dirija al cuerpo principal 2.

60 Por otra parte, cuando cada extremo eh4a y eh4b de la vía de paso de comunicación h4 provista en el cuerpo rotativo 4 llega a la posición en la que se encuentra con cada uno de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 tal como se representa en la figura 6b, los orificios de comunicación de aire h2a y h2b se encuentran comunicados, de tal modo que en la tubería T2 se genera un flujo de aire inhalado (presión negativa) que se dirija al cuerpo principal 2 procedente de la tubería T2.

65

Además, cuando cada extremo eh4a y eh4b de la vía de paso de comunicación h4 provista en el cuerpo rotativo 4 llega a la posición en la que se encuentra con cada uno de los dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 tal como se representa en la figura 6b, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b no se encuentran comunicados, de tal modo que en la tubería T2 se genera un flujo de aire en modo de succión (presión negativa) que se dirija al cuerpo principal 2 procedente de la tubería T2.

Repitiendo las operaciones mencionadas anteriormente mientras se acciona el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, en la tubería T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa.

Según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican mientras el cuerpo rotativo 4 se hace girar una vez en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante en los dos casos siguientes: en el caso en el que el extremo eh4a de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2a y simultáneamente el extremo eh4b de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2b; y en el caso en el que el extremo eh4b de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2a y simultáneamente el extremo eh4a de la vía de paso de comunicación h4 encaja en el puerto de comunicación de aire h2b. Salvo para los dos casos anteriores, los puertos de comunicación h2a y h2b no se comunican.

Tal como se representa en la figura 6a, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 se construye de tal modo que el cuerpo rotativo 4 (más específicamente, el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) se desliza sobre la circunferencia del lado interior S2c que conforma el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2. Por consiguiente, mientras los puertos de comunicación de aire h2a y h2b no se comunican, en la tubería T2 no se genera un flujo de aire inhalado (presión negativa) que se dirija al cuerpo principal 2 procedente de la tubería T2.

Únicamente cuando los orificios de comunicación de aire h2a y h2b se encuentran comunicados por la vía de paso de comunicación h4, en la tubería T2 se genera con el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 un flujo de aire inhalado (presión negativa) que se dirija al cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 procedente de la tubería 2.

Como resultado de ello, con el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 puede generarse en la tubería T2 un aire con vibración pulsante de presión negativa controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados.

En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, el cuerpo rotativo 4 se hace girar en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2. A diferencia del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 301 en la figura 17 en el que se genera un aire con vibración pulsante abriendo y cerrando el asiento de válvula 303 desplazando la válvula 304 en sentido ascendente y descendente mediante el mecanismo de leva rotativa, en el presente dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 no se generan unas vibraciones destacables causadas por dichas operaciones de apertura y cierre de la válvula 304.

Además, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, se provee el elemento de empaquetadura 13 a fin de impedir la fuga de aire entre el eje rotativo 3b (más específicamente la primera parte del eje rotativo 3b1) y el orificio del eje h11a conformado en la tapa 11. Por consiguiente, el aire atmosférico no entra en la tapa 11 por el huelgo entre los mismos.

Además, la tapa 11 se cubre, de una forma estanca al aire, con la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado interponiendo el elemento de empaquetadura 13, de tal modo que el aire atmosférico no llegue a la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado procedente del huelgo entre el orificio del eje h15a conformado en la tapa 15 para el elemento de empaquetadura de sellado y el eje rotativo 3b (más específicamente la segunda parte del eje rotativo 3b2).

Asimismo, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, se provee el elemento de empaquetadura 14 a fin de impedir la intrusión de aire entre el eje rotativo 3a (más específicamente la primera parte del eje rotativo 3a1) y el orificio del eje h12a conformado en la tapa 12. Por consiguiente, el aire atmosférico no llega a la tapa 12 procedente del huelgo entre los mismos.

Además, la tapa 12 se cubre, de una forma estanca al aire, con la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado interponiendo el elemento de empaquetadura 14, de tal modo que el aire atmosférico no llegue a la tapa 16 para el elemento de empaquetadura de sellado.

Según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 mencionado anteriormente, un flujo de aire inhalado (presión negativa) que se dirija del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 a la fuente de aire (fuente de aire inhalante) en la tubería T1 se convierte eficientemente en un aire con

vibración pulsante de presión negativa mediante el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 para generar un aire con vibración pulsante de presión negativa en el interior de la tubería T2.

En la explicación mencionada anteriormente, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se forman en la línea de centro del espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo). Además, la vía de paso de comunicación h4 se diseña para que se encuentre en la línea de centro del cuerpo rotativo 1 (más específicamente el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) en la misma posición en la que los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se proveen en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) cuando el cuerpo rotativo 4 (más específicamente el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) se aloja en el cuerpo principal 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) de tal modo que la vía de paso de comunicación h4 pueda alinearse con los puertos de comunicación de aire h2a y h2b provistos en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A). Sin embargo, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 es un ejemplo para describir el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención. Por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención no se limita al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

La figura 7 es una vista descriptiva que representa otra forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención. La figura 7a es una vista descriptiva que representa esquemáticamente dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b formados en el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) que se encuentran interceptados, y la figura 7b es una vista descriptiva que representa esquemáticamente dos puertos de comunicación de aire h2a y h2b formados en el espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) que se encuentran comunicados.

Según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención, similar al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1A representado en la figura 7a y en la figura 7b, los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se proveen no alineados con la línea de centro del espacio hueco tubular R2 del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo). Además, cuando el cuerpo rotativo 4 se aloja en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal del dispositivo 2A) de tal modo que la vía de paso de comunicación h4 pueda alinearse con los puertos de comunicación de aire h2a y h2b provistos en el espacio hueco tubular R2 en el cuerpo principal 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo), las vías de paso de comunicación h4a y/o h4b se diseña/n de modo que se encuentren desalineados con la línea de centro del cuerpo rotativo (más específicamente el elemento principal 4A del cuerpo rotativo) en la misma posición en la que los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se proveen en el cuerpo principal 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo).

Tal como se representa en la figura 7a y en la figura 7b, cuando se proveen dos vías de paso de comunicación h4a y h4b en el cuerpo rotativo 4, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante en el que los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican dos veces mientras el cuerpo rotativo 4 se hace girar en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) se alcanza al mismo tiempo.

Si únicamente una de las vías de paso de comunicación h4a y h4b se provee en el cuerpo rotativo 4, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante en el que los puertos de comunicación de aire h2a y h2b se comunican una vez mientras el cuerpo rotativo 4 se hace girar en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) se alcanza al mismo tiempo.

Otra estructura del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1A es la misma que la del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, de modo que se omiten aquí sus explicaciones.

Las figuras 8 y 9 son unas vistas descriptivas que representan otra forma de realización de un dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención. La figura 8 es una vista en perspectiva de un aspecto que describe esquemáticamente el estado antes de que se conecte una tubería al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante. La figura 9 es una vista en perspectiva de un aspecto que describe esquemáticamente el estado después de haberse conectado la tubería al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante representado en la figura 8.

El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B presenta la misma estructura que el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, a diferencia de que el aspecto del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 es diferente al del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1. Por consiguiente, los elementos correspondientes a los del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 presentan las mismas referencias numéricas para eliminar su explicación.

Según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B, las superficies S2f y S2g sobre las que se proveen los puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) son planas.

En dicha forma de realización, si bien la forma del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) es cúbica, la forma puede ser rectangular o cualquier otra forma, siempre que las superficies S2f y S2g sobre las que se proveen los puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) sean planas.

En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B, las superficies S2f y S2g sobre las que se proveen los puertos de comunicación de aire h2a y h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo) son planas. Cuando la tubería T1 se conecta al puerto de comunicación de aire h2a del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo), no se causa ningún huelgo entre el extremo de la tubería T1 y la superficie S2f. Además, cuando la tubería T2 se conecta al puerto de comunicación de aire h2b del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 2 (más específicamente el cuerpo principal 2A del dispositivo), no se causa ningún huelgo entre el extremo de la tubería T2 y la superficie S2g.

De este modo, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B, no se forma ningún huelgo entre el extremo de la tubería T1 y la superficie S2f y entre el extremo de la tubería T2 y la superficie S2g, por consiguiente, el polvo y otras sustancias apenas se adhieren sobre la conexión de la tubería T1 y la superficie S2f y la conexión del extremo de la tubería T2 y la superficie S2g, de tal modo que el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B y la sala limpia y otras salas en las que se provee el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B apenas se contaminan con el polvo.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención ofrece un efecto específico tal que puede generar un aire con vibración pulsante controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados, y además no causa vibraciones destacables del mismo.

Además, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención puede convertir eficazmente el gas comprimido o un flujo de aire inhalado (presión negativa) generado accionando una fuente de aire, en un aire con vibración pulsante de presión positiva o de presión negativa.

A continuación se describirán a título de ejemplo unos usos preferentes del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención.

La figura 10 es una vista estructural que describe esquemáticamente un dispositivo de transporte neumático que utiliza el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 según la presente invención.

El dispositivo de transporte neumático 51 comprende una fuente de aire 52, un filtro 53, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, una tubería de transporte neumático (tuberías) T2, una tubería T1 para conectar la fuente de aire 52 y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, y una tolva de almacenamiento del material 54 conectada en medio de la corriente de la tubería de transporte neumático (tuberías) T2.

Un extremo de la tubería de transporte neumático T2 se conecta al puerto de comunicación de aire del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 (véase el puerto de comunicación de aire h2b en la figura 5). Y el otro extremo (no representado) de la tubería de transporte neumático T2 se conecta al punto al que debe transportarse el material en polvo contenido en la tolva de almacenamiento del material 54.

En el dispositivo de transporte neumático 51 se utiliza un soplador como fuente de aire 52.

Un extremo de la tubería T1 se conecta al puerto de comunicación de aire del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 (véase el orificio de comunicación de aire h2a en la figura 5) y el otro extremo se conecta al puerto de descarga de la fuente de aire (soplador) 52.

El filtro de aire 53 se provee para retirar el polvo contenido en el aire y se dispone en el lado de inhalación de la fuente de aire (soplador) 52 en dicha forma de realización.

Una válvula de alimentación del material 55 se provee en un puerto de descarga del material 54a de la tolva de almacenamiento del material 54, de tal modo que abriendo la válvula de alimentación del material 55, el material se alimenta a la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 por la tubería de alimentación del material 56 conectando la tolva de almacenamiento del material 54 y la tubería de transporte neumático (tuberías) T2.

A continuación se describirá a título de ejemplo el procedimiento de transporte neumático con el dispositivo de transporte neumático 51 en el que el material en polvo almacenado en la tolva de almacenamiento del material 54 se transporta a su destino por la tubería de transporte (tuberías) T2.

- 5 En este caso, el material en polvo que debe transportarse neumáticamente a su destino se almacena en la tolva de almacenamiento del material 54.

A continuación se acciona la fuente de aire (soplador) 52 con una cantidad de accionamiento fija.

- 10 El accionamiento rotativo (no representado) conectado al eje rotativo 3b del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 se acciona de modo que gire con una cantidad de accionamiento fija.

Mediante dicha operación, en la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva predeterminado.

- 15 La válvula de alimentación del material 55 repite las operaciones de apertura y cierre durante un tiempo fijo con un intervalo específico.

- 20 Mientras la válvula de alimentación del material 55 se abre, una cantidad fija de material en polvo almacenada en la tolva de almacenamiento del material 54 se alimenta a la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 por la tubería de alimentación del material 56, y el material en polvo suministrado de este modo, se mezcla y se dispersa con el aire con vibración pulsante de presión positiva, que se transporta secuencialmente de un extremo al otro extremo de la tubería de transporte neumático (tuberías) T2, que se transporta neumáticamente adicionalmente al otro extremo de la tubería de transporte neumático (tuberías) T2.

- 25 La frecuencia del aire con vibración pulsante de presión positiva utilizada para el transporte neumático mencionado anteriormente varía dependiendo de las características del material en polvo almacenado en la tolva de almacenamiento del material 54, y resulta difícil determinarlo en su globalidad. Sin embargo, en general debe aplicarse la frecuencia inferior a 10 Hz.

- 30 El aire con vibración pulsante de presión positiva generado por el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención apenas se atenúa debido a que el aire con vibración pulsante de presión positiva se genera mediante el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 en el dispositivo de transporte neumático 51.

- 35 Por consiguiente, en particular, si la tubería de transporte (tuberías) T2 del dispositivo de transporte neumático 51 es larga, los fenómenos de acumulación y "tipo geiser" no se originan en la tubería de transporte (tuberías) T2.

- 40 Por lo tanto, incluso cuando la tubería de transporte (tuberías) T2 del dispositivo de transporte neumático 51 es larga, una cantidad fija de material en polvo descargada de la tolva de almacenamiento del material 54 puede transportarse a su destino sin reducir la cantidad.

- 45 Además, según el dispositivo de transporte neumático 51, mientras se genera el aire con vibración pulsante de presión positiva, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 propiamente dicho no causa vibraciones, de tal modo que la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 conectada al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 apenas vibra.

- 50 En el dispositivo de transporte neumático 51, incluso cuando un material en polvo se transporta neumáticamente durante un tiempo largo, las partes conectadas de los elementos del dispositivo de transporte neumático 51 no se aflojan, ni se tambalean, ni saltan.

La figura 11 es una vista estructural que describe esquemáticamente un dispositivo para retirar polvo utilizando el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 según la presente invención.

- 55 El dispositivo para retirar polvo 61 comprende una fuente de aire 62, un filtro 63, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, un cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64, una tubería T2 que conecta el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, una tubería T1 que conecta la fuente de aire 62 y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, un dispositivo de suministro 65 para suministrar el material del que se ha de retirar el polvo, y un depósito de almacenamiento 66 para almacenar el material del que se retira el polvo.

- 60 En dicho dispositivo para retirar polvo 61, como fuente de aire 52 se utiliza un soplador.

- 65 Un extremo de la tubería T1 se conecta a un puerto de comunicación de aire del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 (véase el puerto de comunicación de aire h2a en la figura 5) y el otro extremo de la misma se conecta a un puerto inhalante de la fuente de aire (soplador) 52.

El filtro 63 se provee para impedir que el polvo que se retira del material se disperse a la atmósfera y se conecta en el medio de la corriente de la tubería T2.

5 En el extremo de la tubería neumática (tuberías) T2 se conecta a un puerto de comunicación de aire del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 (véase el puerto de comunicación de aire h2b en la figura 5), y el otro extremo de la misma (no representado) se conecta a un puerto inhalante h64 provisto en la parte superior del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64.

10 El cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 comprende un puerto para el suministro de material 64a desde el que se suministra el material del que se ha de retirar el polvo y un puerto de descarga de material 64b para descargar el material del que se retira el polvo.

15 El puerto de suministro de material h64a se provee en la parte superior de un extremo del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64, y el puerto de descarga del material 64b se provee en la parte inferior del otro extremo del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64.

20 El puerto de suministro de material h64a se provee debajo del puerto de descarga de material 65b para descargar el material del que se debe retirar el polvo del dispositivo de suministro 65 para suministrar el material del que se debe retirar el polvo.

El puerto de descarga del material h64b se provee encima de un puerto de suministro de material 66a del depósito de almacenamiento 66 para almacenar el material del que se ha de retirar el polvo.

25 La superficie cóncavo-convexa 67 se provee en el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 de tal modo que una parte convexa con una anchura fija y una parte cóncava con una anchura fija se forman alternativamente.

30 La dimensión del sitio de la parte cóncava de la superficie cóncavo-convexa 67 es inferior al diámetro del material del que se ha de retirar el polvo que se suministra sobre la superficie cóncavo-convexa 67.

35 La superficie cóncavo-convexa 67 se forma escalonadamente desde la posición debajo del puerto de suministro del material 64a provisto en la parte superior de un extremo del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 65 y hasta la posición encima del puerto de descarga del material 64b provisto en la parte inferior del otro extremo del dispositivo 64 para suministrar el material del que se ha de retirar el polvo.

40 Más específicamente, la superficie cóncavo-convexa 67 se forma desde el escalón más alto 67a debajo del puerto de suministro del material 64a provisto en la parte superior de un extremo del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 65 hasta el escalón más bajo 67b provisto encima del puerto de descarga de material provisto en el otro extremo del dispositivo de suministro 64 para suministrar el material del que se ha de retirar el polvo, de modo que desciende escalonadamente.

45 Se describirá a título de ejemplo el procedimiento para retirar polvo fijado sobre la superficie del material de la superficie del material en polvo almacenado en el dispositivo de suministro 65 para suministrar el material del que se ha de retirar el polvo mediante el dispositivo para retirar polvo 61.

En primer lugar, el material del que se ha de retirar el polvo (por ejemplo, comprimidos) se almacena en el dispositivo de suministro 65 para suministrar el material del que se ha de retirar el polvo.

50 A continuación se acciona la fuente de aire (soplador) 62 con una cantidad de accionamiento fija.

Simultáneamente, el accionamiento rotativo (no representado) conectado al eje rotativo 3b del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 se hace girar con una cantidad de accionamiento fija.

55 De este modo, en la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa que se dirige del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

60 El aire con vibración pulsante de presión negativa que se dirige al puerto de inhalación de aire h64 se genera asimismo en el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64.

A continuación, el material (por ejemplo comprimidos) con el polvo que se ha de retirar del mismo, que se encuentra almacenado en el dispositivo de suministro del material 65 se suministra al puerto de suministro de material 64a del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 desde el puerto de suministro de material 64a del dispositivo de suministro del material 65.

65

El material (por ejemplo comprimidos) con el polvo que se ha de retirar del mismo, que se suministra de este modo al cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 desde el puerto de suministro del material 64a, cae en el escalón más alto 67a de la superficie cóncavo-convexa 67.

5 El material (por ejemplo comprimidos) que ha caído de este modo en el escalón más alto 67a de la superficie cóncavo-convexa 67 es inhalado fuertemente y débilmente por el aire con vibración pulsante de presión negativa generado en el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64, de tal modo que el polvo se retira de la superficie del material con el polvo que se debe retirar del mismo.

10 El polvo retirado de la superficie del material (por ejemplo comprimidos) con el polvo que se ha de retirar sobre el mismo, se mezcla y se dispersa con un aire con vibración pulsante de presión negativa que debe inhalarse hacia el interior de la tubería T2.

15 El polvo retirado de la superficie del material (por ejemplo comprimidos) inhalado en la tubería T2 se retira por el filtro 63 provisto en el medio de la corriente de la tubería T2.

20 El material (por ejemplo comprimidos) con el polvo que se ha de retirar del mismo, que cae sobre el escalón más alto 67a de la superficie cóncavo-convexa 67 se desplaza desde el escalón más alto 67a al escalón más bajo 67b mientras el polvo adherido sobre el material (por ejemplo comprimidos) se retira siendo inhalado fuertemente y débilmente por el aire con vibración pulsante de presión negativa generado en el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64. A continuación, el material (comprimidos) de cuya superficie se retira el polvo adherido se descarga secuencialmente desde el puerto de descarga de material 64b provisto en la parte inferior del otro extremo del dispositivo de suministro 65 para suministrar el material del que se ha de retirar el polvo al puerto de suministro de material 66a del depósito de almacenamiento 66. De este modo, el material (por ejemplo comprimidos) del que se
25 retira el polvo adherido sobre el mismo se almacena secuencialmente en el depósito de almacenamiento 66.

Según dicho dispositivo para retirar polvo 61, se genera un aire con vibración pulsante de presión negativa con el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, de tal modo que el aire con vibración pulsante de presión negativa generado por el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención apenas
30 se atenúa.

Por consiguiente, según el dispositivo para retirar polvo 61, el material (por ejemplo comprimidos) con el polvo adherido sobre el mismo, que se suministra sobre la superficie cóncavo-convexa 67 del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 se inhala fuertemente y débilmente mediante el aire con vibración pulsante de
35 presión negativa generado en el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64, de tal modo que el polvo adherido sobre la superficie del material (por ejemplo comprimidos) se retira completamente.

Además, el material (por ejemplo comprimidos) con el polvo adherido que debe retirarse del mismo, que se suministra sobre la superficie cóncavo-convexa 67 del cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64 se inhala fuertemente y débilmente mediante el aire con vibración pulsante de presión negativa generado en el cuerpo principal del dispositivo para retirar polvo 64, de tal modo que el material (por ejemplo comprimidos) con el polvo que se ha de retirar del mismo caído sobre el escalón más alto 67a de la superficie cóncavo-convexa 67 se desplaza hacia el escalón más bajo 67b de la superficie cóncavo-convexa 67 sin permanecer en el medio de la corriente, de este modo almacenado secuencialmente en el depósito de almacenamiento 66.
40

De este modo, con el dispositivo para retirar polvo 61, la operación de retirar polvo del material (por ejemplo comprimidos) con el polvo que se ha de retirar del mismo se ejecuta de un modo eficiente.
45

Además, según el dispositivo para retirar polvo 61, mientras se genera el aire con vibración pulsante de presión negativa, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 propiamente dicho no causa vibraciones, de tal modo que la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 conectada al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 apenas vibra.
50

En el dispositivo para retirar polvo 61, incluso cuando la operación de retirar polvo se realiza durante un tiempo largo, las partes conectadas de los elementos del dispositivo para retirar polvo 61 no se aflojan, ni se tambalean, ni saltan.
55

La figura 12 es una vista estructural que describe esquemáticamente un dispositivo de granulación de lecho fluido que utiliza el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 según la presente invención.
60

El dispositivo de granulación de lecho fluido 71 comprende una fuente de aire 72, un filtro 73, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, un depósito de granulación 74, una tubería T2 que conecta el depósito de granulación 74 y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, una tubería T1 que conecta la fuente de aire 72 y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, un rociador de aglutinante 75 y un calentador 76.
65

Se utiliza un soplador como fuente de aire 72 en el dispositivo de granulación de lecho fluido 71.

Un extremo de la tubería T1 se conecta al puerto de comunicación de aire (véase el puerto de comunicación de aire h2a en la figura 5) del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 y el otro extremo de la misma se conecta al puerto de descarga de la fuente de aire (soplador) 52.

El cuenco de captación 77 formado con un cuerpo poroso se provee en la parte inferior del depósito de granulación 74.

El puerto de entrada de aire h74a se provee más bajo que el cuenco de captación 77 en el depósito de granulación 74.

El puerto de descarga de aire h74b se provee en la parte más alta del depósito de granulación 74.

El elemento indicado con la referencia numérica 78 en la figura 12 es un filtro de bolsa provisto de tal modo que impida que el material en polvo y el material bajo granulación se emitan a la atmósfera mientras el material en polvo almacenado en el depósito de granulación 74 se granula y el filtro de bolsa 78 se provee en la parte superior del depósito de granulación 78.

Un extremo de la tubería T2 se conecta al puerto de comunicación de aire (véase el puerto de comunicación de aire h2b en la figura 5) del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 y el otro extremo de la tubería T2 se conecta al puerto de entrada de aire h74a del depósito de granulación 74.

El filtro 73 se provee para retirar el polvo a la atmósfera y se provee en el medio de la corriente de la tubería T2.

El calentador 76 se provee para el calentamiento del aire con vibración pulsante de presión positiva que debe suministrarse al puerto de entrada de aire h74a del depósito de granulación 74 con vistas a obtener el producto resultante secando el polvo en granulación o el material granulado (gránulo) cuando el material en polvo puesto en el depósito de granulación 74 se granula. En dicha forma de realización, el calentador 76 se provee en el medio de la corriente de la tubería T2.

El rociador del aglutinante 75 se provee en una posición fija en el depósito de granulación 74.

La fuente de aire 79 para rociar una solución de aglutinante y un controlador 80 para suministrar el líquido se conectan al rociador de aglutinante 75.

La fuente de aire 79 para rociar una solución de aglutinante se diseña para controlar la cantidad suministrada de gas comprimido que se ha de suministrar al rociador de aglutinante 75, para que sea una cantidad de suministro fija.

El controlador 80 para el suministro del líquido se conecta a un depósito de almacenamiento 81 de una solución de aglutinante de tal modo que suministre una cantidad fija de solución de aglutinante almacenada en el depósito de almacenamiento 81 de una solución de aglutinante al rociador 75.

Para rociar un aglutinante desde el rociador 75, la fuente de aire 79 para rociar una solución de aglutinante se acciona con una cantidad de accionamiento fija y el controlador 80 para el suministro del líquido se acciona con una cantidad de accionamiento fija.

A continuación, una cantidad fija de solución de aglutinante almacenada en el depósito de almacenamiento 81 de una solución de aglutinante se suministra al rociador 75 desde el controlador 80 para el suministro del líquido y una cantidad fija de gas comprimido se suministra al rociador de aglutinante 75 desde la fuente de aire 79 para rociar una solución de aglutinante, de tal modo que una gota de solución de aglutinante se rocíe desde el rociador de aglutinante 75 formando una neblina con una cantidad de rociado fija.

A continuación se describirá a título de ejemplo el procedimiento para granular el material en polvo (partícula primaria) almacenado en el cuenco de captación 77 en el depósito de granulación 74 para producir un material granulado (gránulo, a saber, partícula secundaria).

En primer lugar, el material en polvo (partícula primaria) como un material en bruto se pone en el cuenco de captación 77 en el depósito de granulación 74.

Simultáneamente, una solución de aglutinante con una concentración fija se pone en el depósito de almacenamiento 81 de solución de aglutinante.

A continuación, la fuente de aire (soplador) 72 se acciona con una cantidad de accionamiento fija.

El accionamiento rotativo (no representado) conectado al eje rotativo 3b del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 se acciona asimismo para que gire con una cantidad de accionamiento fija.

5 De este modo, en la tubería de transporte neumático (tuberías) T2 se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva predeterminado.

10 El material en polvo (primera partícula) en el cuenco de captación 77 en el depósito de granulación 74 se controla para que se mezcle uniformemente con el aire con vibración pulsante de presión positiva que debe dispersarse y fluidificarse controlando la cantidad de accionamiento de la fuente de aire (soplador) 72 y la cantidad de accionamiento del accionamiento rotativo (no representado) conectado al eje rotativo 3b del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1.

15 A continuación, según un programa de funcionamiento predeterminado, el calentador se calienta y el aire con vibración pulsante de presión positiva suministrado al puerto de entrada de aire h74a del depósito de granulación 74 se calienta.

Además, según el programa de funcionamiento predeterminado, se rocía una gota de aglutinante desde el rociador de aglutinante 75 formándose una neblina con una cantidad de rociado fija.

20 Después de que el material en polvo (primera partícula) del depósito de granulación 74 haya crecido para formar un material granulado con un diámetro de partícula pretendido (gránulo, a saber, partícula secundaria), se detiene el rociado de la gota de aglutinante desde el rociador 75, a continuación, el aire con vibración pulsante de presión positiva calentado hasta una temperatura fija se suministra al depósito de granulación 74 según el programa de funcionamiento predeterminado hasta que el material granulado (gránulo, a saber, partícula secundaria) se haya secado bien.

25 A continuación, se detiene el suministro del aire con vibración pulsante de presión positiva al depósito de granulación 74, la temperatura en el depósito de granulación se restituye a la temperatura ambiente, y el material granulado (gránulo, a saber, partícula secundaria) se retira del depósito de granulación 74 llevándolo a un lugar pretendido (por ejemplo, un depósito de almacenamiento).

30 Según dicho dispositivo de granulación de lecho fluido 71, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de presión positiva se genera con el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1, de tal modo que el aire con vibración pulsante de presión positiva generado por el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención apenas se atenúa.

35 Por consiguiente, incluso si la tubería T2 es larga en el dispositivo de granulación de lecho fluido 71, un aire con vibración pulsante de presión positiva que apenas se atenúa se suministra al depósito de granulación 74 mediante la tubería T2.

40 De este modo, no sucede que el material en polvo (primera partícula), que es un material en bruto en el cuenco de captación 77 en el depósito de granulación 74, pueda levantarse por soplado hasta la parte superior del depósito de granulación 74 o que se levante por soplando relativamente bajo en el depósito de granulación 74 como en el fenómeno "tipo geiser" a causa de la pulsación fuerte y débil del aire con vibración pulsante positiva suministrado desde el puerto de entrada de aire h74a del depósito de granulación 74. Por consiguiente, el material en polvo (primera partícula) se mezcla con el aire con vibración pulsante de presión positiva para dispersarse y fluidificarse sin causar el fenómeno "tipo geiser".

45 El dispositivo de granulación de lecho fluido 71 fluidifica fácilmente el material en polvo (primera partícula) como un material en bruto que debe granularse que se pone en el cuenco de captación 77 en el depósito de granulación 74, de tal modo que pueda producirse eficientemente un material de granulación objetivo (gránulo, a saber, segunda partícula) a partir del material en polvo (primera partícula) que debe granularse con el dispositivo de granulación de lecho fluido 71.

50 Además, utilizando el dispositivo de granulación de lecho fluido 71, el material en polvo (primera partícula) que ha resultado difícil de fluidificar, se fluidifica fácilmente, produciendo de este modo el material de granulación (gránulo, a saber, segunda partícula) del material en polvo (primera partícula) que se ha considerado difícil de producir con la técnica anterior.

55 Según el dispositivo de granulación de lecho fluido 71, mientras se genera el aire con vibración pulsante de presión positiva, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 propiamente dicho no causa vibraciones, de tal modo que la tubería T2 conectada al dispositivo de generación de aire con vibración pulsante y el depósito de granulación 74 conectado a la tubería T2 apenas vibran.

Además, según el dispositivo de granulación de lecho fluido 71, cuando la operación de granulación se realiza durante un tiempo largo, las partes conectadas de los elementos que constituyen el dispositivo de granulación de lecho fluido 71 no se aflojan, ni se tambalean, ni saltan.

El dispositivo de transporte neumático 51, el dispositivo para retirar polvo 61 y el dispositivo de granulación de lecho fluido 71 mencionados anteriormente son únicamente unos ejemplos de la utilización del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención. El dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención puede utilizarse para el dispositivo que requiera un aire con vibración pulsante controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados.

En cada uno de los dispositivos siguientes: dispositivo de transporte neumático 51, dispositivo para retirar polvo 61 y dispositivo de granulación de lecho fluido 71, se describe una forma de realización utilizando el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 como el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la presente invención. Sin embargo, se hace sin decir que el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1A y el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1B pueden utilizarse en lugar del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante 1 en cada uno de los dispositivos siguientes: dispositivo de transporte neumático 51, dispositivo para retirar polvo 61 y dispositivo de granulación de lecho fluido 71.

Aplicabilidad industrial

Tal como se ha mencionado anteriormente, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención, el cuerpo rotativo con una vía de paso de comunicación se gira en el espacio hueco tubular provisto en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, de tal modo que el lado periférico del cuerpo rotativo se desliza sobre la superficie interior que forma el espacio hueco tubular en el cuerpo principal. Cuando los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se comunican mediante la vía de paso de comunicación provista en el cuerpo rotativo y el gas comprimido suministrado desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provisto en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se descarga desde el otro puerto de comunicación de aire. Cuando uno de los dos puertos de comunicación de aire se inhala, se genera un flujo de aire inhalado en el otro puerto de comunicación de aire. Por consiguiente, con el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante puede generarse un aire con vibración pulsante de presión positiva o de presión negativa controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados.

Además, según dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, las operaciones de apertura y cierre de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante pueden alcanzarse mediante el giro del cuerpo rotativo con la vía de paso de comunicación, de tal modo que el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa unas vibraciones destacables mientras se genera un aire con vibración pulsante de presión positiva o de presión negativa.

Como resultado de ello, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante puede utilizarse preferentemente para el dispositivo que utiliza una potencia neumática tal como un dispositivo de transporte neumático, un dispositivo para retirar polvo y un dispositivo de granulación de lecho fluido que requieren un aire con vibración pulsante de presión positiva o de presión negativa controlado abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles apenas atenuados, y que no necesitan aplicación de vibraciones en los mismos.

En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención, la superficie exterior sobre la que se provee cada uno de los dos orificios de comunicación de aire del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante mencionado anteriormente es plana, por consiguiente, allí no se genera ningún huelgo para la parte conectada del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante y cada tubería cuando una tubería se conecta a cada uno de los dos puertos de comunicación de aire del cuerpo principal respectivamente.

Por consiguiente, el polvo y otros materiales en polvo no se acumulan en la parte conectada de cada tubería y el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, por lo tanto manteniendo limpio el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante. Además, la sala limpia u otra sala en la que se provee el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se mantiene limpia durante un tiempo largo.

En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención se utiliza el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante mencionado anteriormente, y la fuente de aire comprimido se conecta a uno de los dos puertos de comunicación de aire del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, cuando la fuente de aire exhalante se acciona para girar el cuerpo rotativo con una velocidad de rotación fija en el cuerpo principal, se puede generar un aire con vibración pulsante de presión positiva que se controla abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles

abruptos y apenas atenuados, desde el otro de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal.

5 Las operaciones de apertura y cierre de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se alcanzan mediante la rotación del cuerpo rotativo que comprende la vía de paso de comunicación, por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa vibraciones destacables mientras se genera un aire con vibración pulsante positiva.

10 En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención se utiliza el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante mencionado anteriormente, y la fuente de aire inhalante se conecta a uno de los dos puertos de comunicación de aire del cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante, cuando la fuente de aire inhalante se acciona para hacer girar el cuerpo rotativo con una velocidad de rotación fija en el cuerpo principal, puede generarse un aire con vibración pulsante de presión negativa que se controla abruptamente y rápidamente conectando y desconectando a una frecuencia fija con unos picos y valles abruptos y apenas atenuados, desde el otro de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal.

20 Las operaciones de apertura y cierre de los dos orificios de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se alcanzan mediante la rotación del cuerpo rotativo que presenta un orificio pasante, por consiguiente, el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante propiamente dicho apenas causa vibraciones destacables mientras se genera un aire con vibración pulsante negativa.

25 En el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante de la presente invención se provee el elemento de empaquetadura para el sellado estanco al aire entre el eje rotativo y el orificio del eje formado en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante. Cuando se suministra un gas comprimido desde uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante a fin de producir un aire con vibración pulsante de presión positiva, el gas comprimido
30 suministrado de este modo desde un puerto de comunicación de aire no fuga a la atmósfera desde la conexión del eje rotativo y el orificio del eje formado en el cuerpo principal. Además, cuando uno de los dos puertos de comunicación de aire provistos en el cuerpo principal del dispositivo de generación de aire con vibración pulsante se inhala a fin de producir un aire con vibración pulsante de presión negativa, el aire atmosférico no se inhala desde la conexión del eje rotativo y el orificio del eje provisto en el cuerpo principal.

35 Por consiguiente, según el dispositivo de generación de aire con vibración pulsante construido de este modo, incluso cuando se genera un aire con vibración pulsante positiva o cuando se genera un aire con vibración pulsante negativa, puede generarse un aire con vibración pulsante positiva o negativa mientras se reduce la pérdida de energía frente a la cantidad de accionamiento de fuente de aire (una fuente de aire comprimido para generar un aire con vibración pulsante positiva y una fuente de aire inhalante para generar un aire con vibración pulsante negativa).
40

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de generación de aire con vibración pulsante (1) que comprende:

- 5 un cuerpo principal (2A) (2) que presenta un espacio hueco tubular (R2) para el que se han provisto dos puertos de comunicación de aire (h2a, h2b), estando conectado uno (h2a) de dichos dos puertos de comunicación de aire a una fuente de aire (T1) y presentando una superficie (S2c), que forma dicho espacio hueco tubular (R2), un acabado especular;
- 10 unas tapas (11, 12) para sellar un par de superficies extremas (S2a, S2b) de dicho cuerpo principal (2A), encontrándose una superficie (S11d, S12d) de cada una de dichas tapas (11, 12) encarada a dicho espacio hueco tubular (R2); y
- 15 un cuerpo rotativo cilíndrico (4) alojado, de tal modo que pueda girar, en dicho espacio hueco tubular (R2), comprendiendo dicho cuerpo rotativo cilíndrico (4) un eje rotativo (3) en una posición en alineamiento con el eje central de dicho espacio hueco tubular (R2), y deslizándose una superficie lateral periférica (S4c) de dicho cuerpo rotativo cilíndrico (4) sobre la superficie (S2c) y primera y segunda superficies (S4a, S4b), encontrándose conectado dicho eje rotativo (3) a una fuente rotativa para girar dicho eje rotativo (3),
- 20 comprendiendo además dicho eje rotativo cilíndrico (4) un paso de comunicación de aire (h4) que penetra dicho cuerpo rotativo cilíndrico (4) a fin de cruzar un eje central del cuerpo rotativo cilíndrico (4), y presentando dicha superficie lateral periférica (S4c) y dichas primera y segunda superficies (S4a, S4b) un acabado especular;
- 25 generando dicho dispositivo de generación de aire con vibración pulsante un aire con vibración pulsante en el interior de un tubo conectado al otro (h2b) de dichos dos puertos de comunicación de aire girando dicho cuerpo rotativo cilíndrico (4) mediante dicha fuente de accionamiento rotativa mientras acciona dicha fuente de aire.
- 30 2. Dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según la reivindicación 1, en el que ambas superficies exteriores de dicho cuerpo principal (2A) se conforman planas, donde se realizan cada uno de dichos dos puertos de comunicación de aire (h2a, h2b).
3. Dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que dicha fuente de aire es una fuente de aire exhalante.
- 35 4. Dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que dicha fuente de aire es una fuente de aire inhalante.
- 40 5. Dispositivo de generación de aire con vibración pulsante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que se proporciona un elemento de empaquetadura (13, 14) para el sellado estanco al aire entre dicho eje rotativo (3) y un orificio del eje (h11a, h12a) conformado en dichas tapas (11, 12).

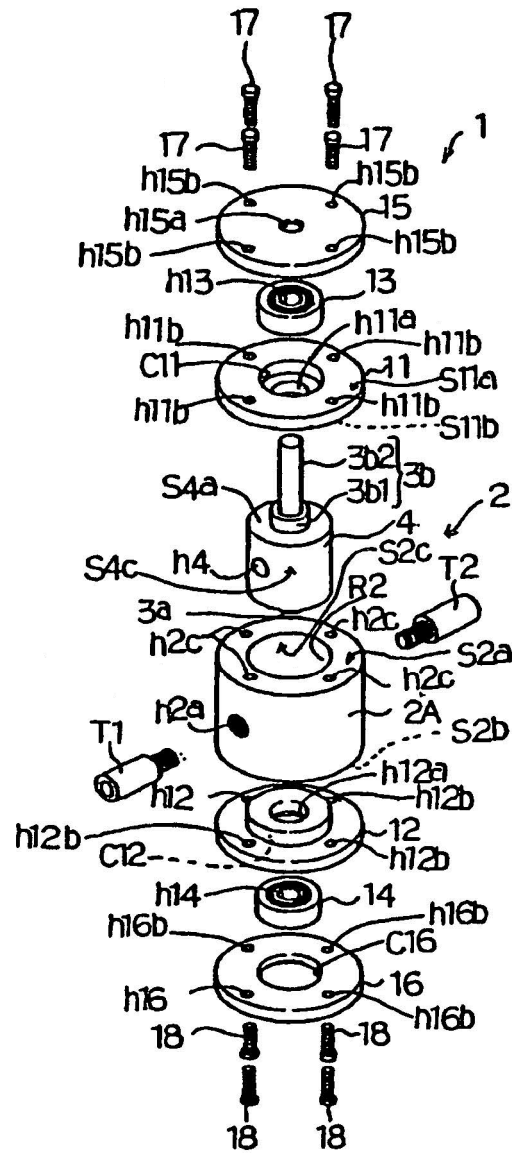


Fig.1

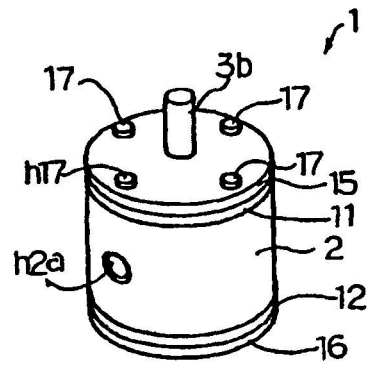


Fig.2

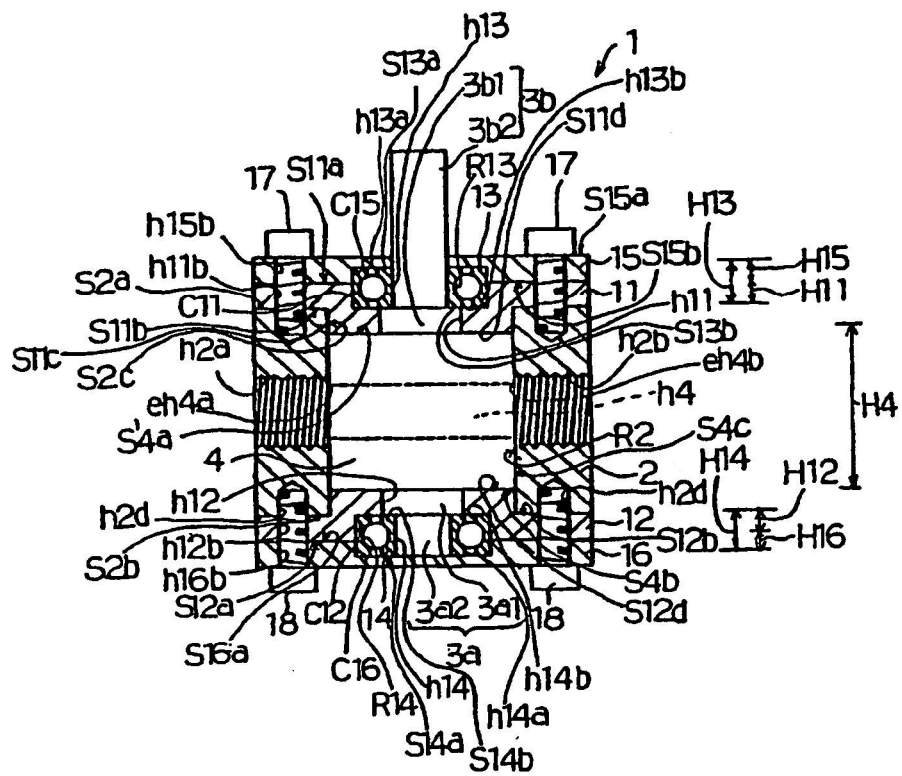


Fig.3

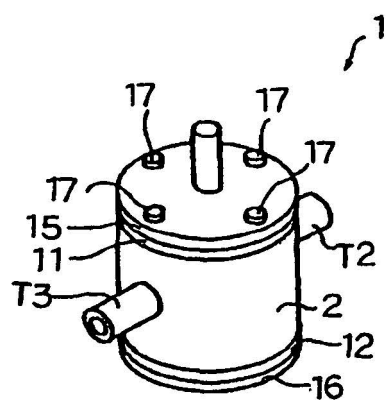


Fig.4

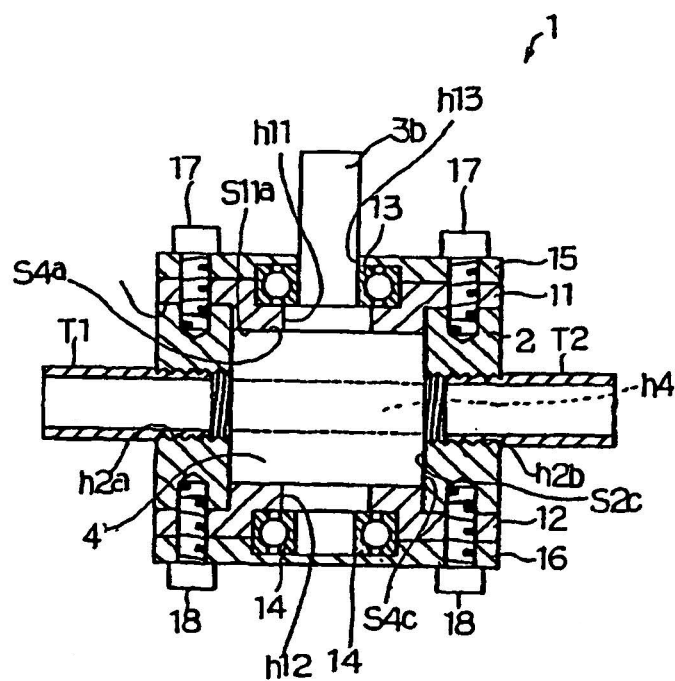


Fig.5

Fig. 6a

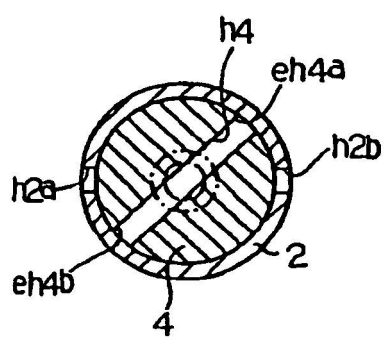


Fig. 6b

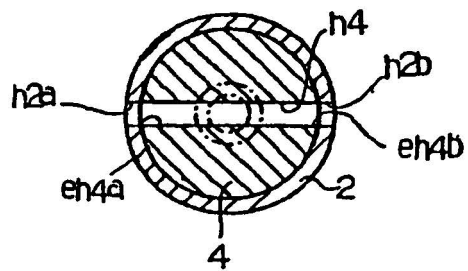


Fig. 7a

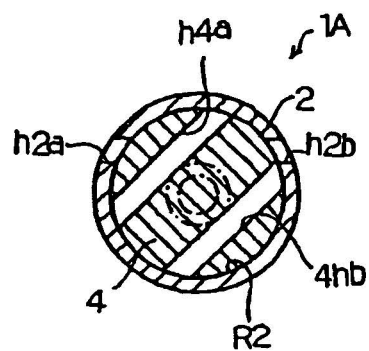
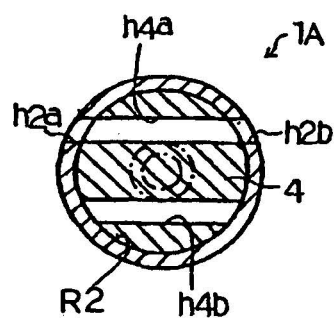


Fig. 7b



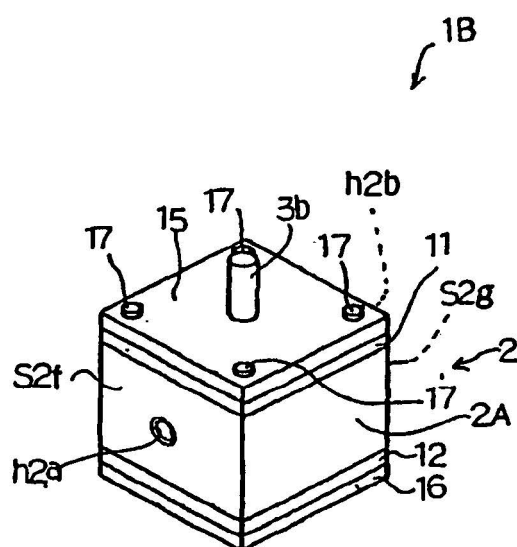
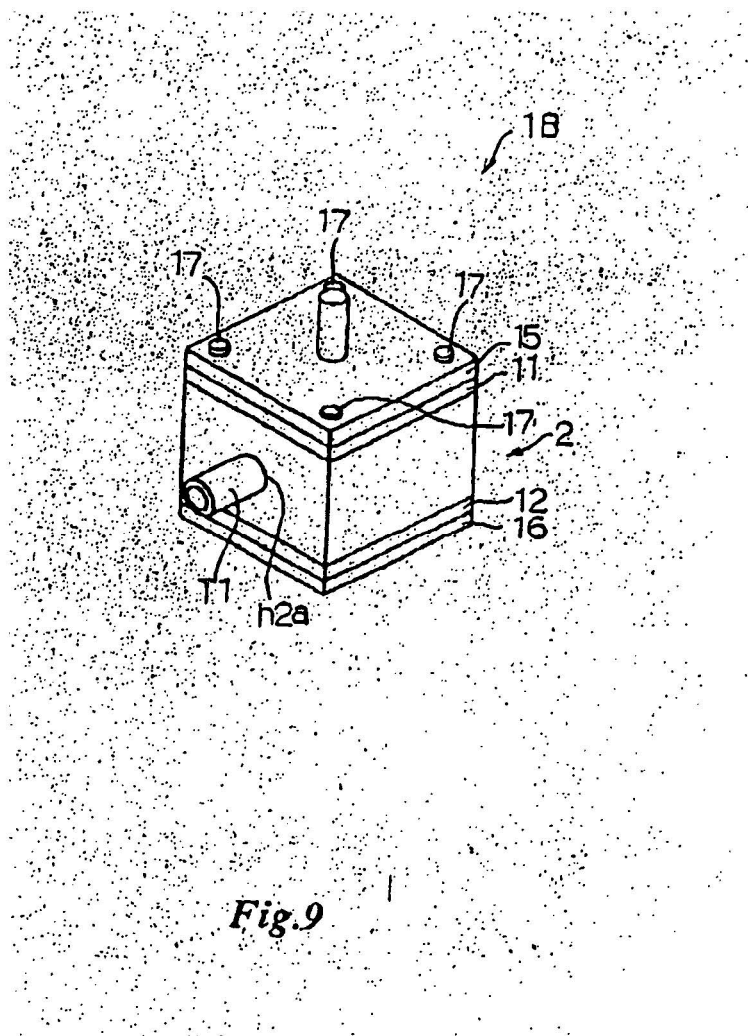


Fig. 8



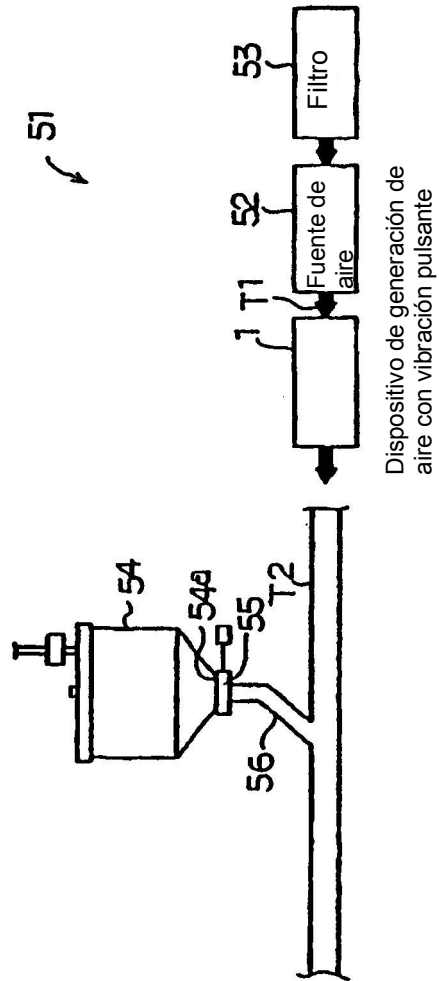


Fig.10

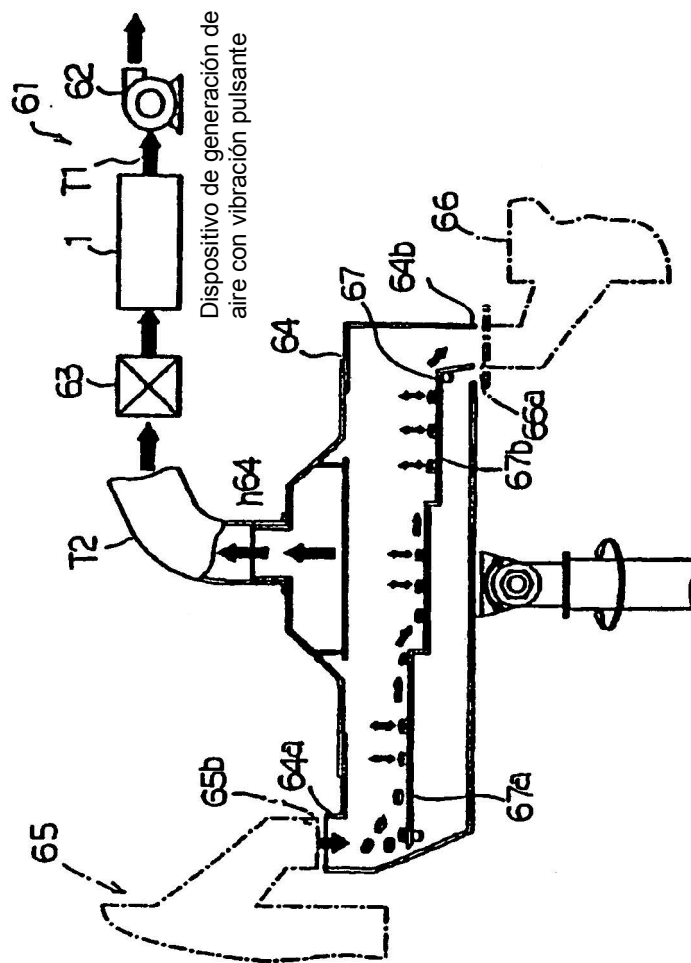


Fig.11

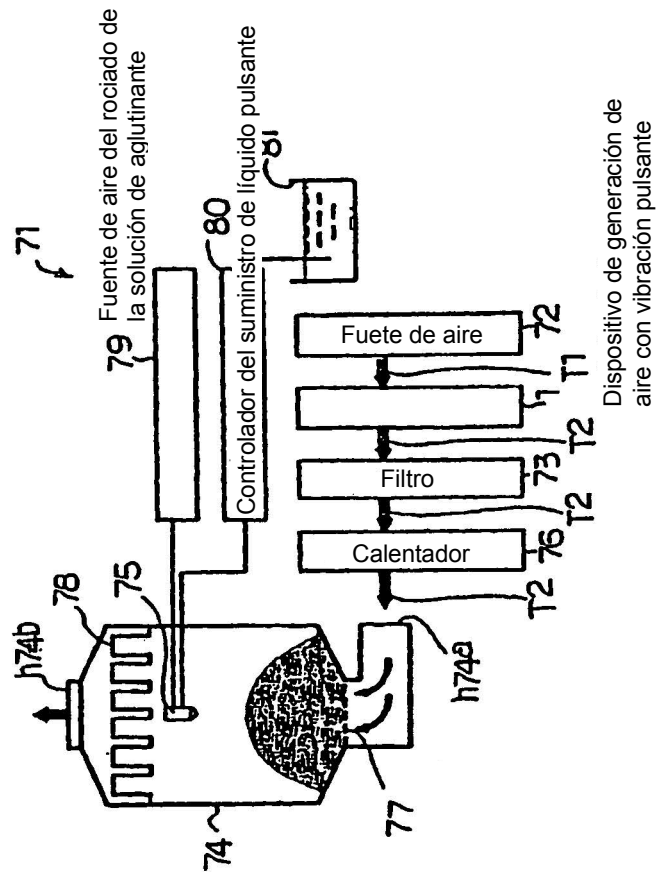


Fig. 12

Fig.13a

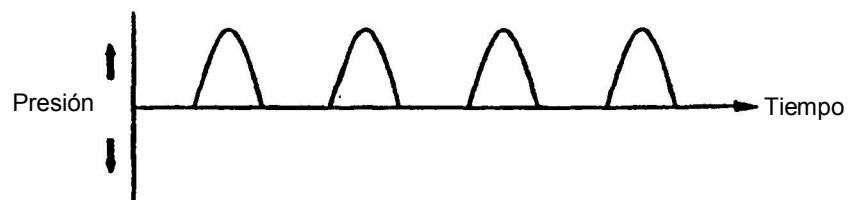


Fig.13b

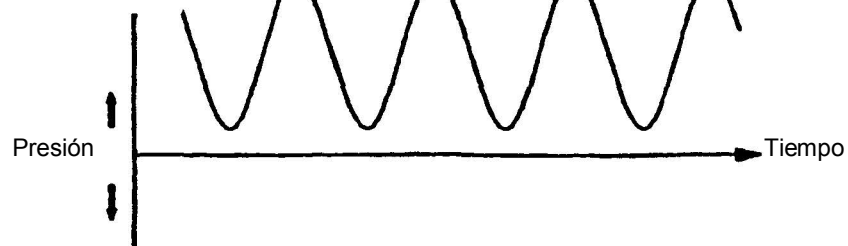


Fig.14a

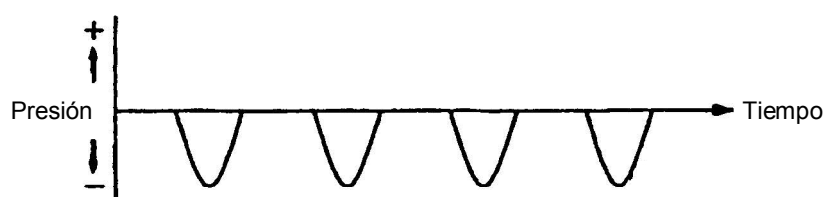
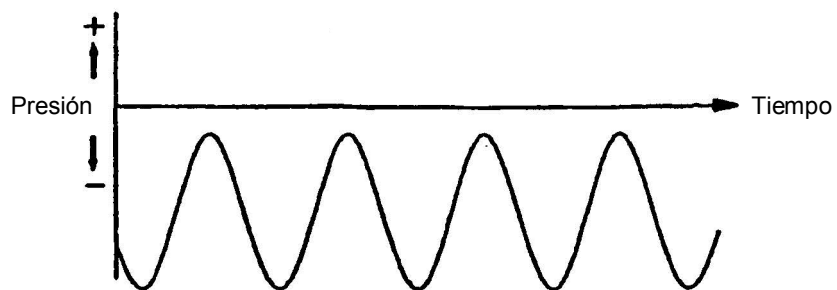


Fig.14b



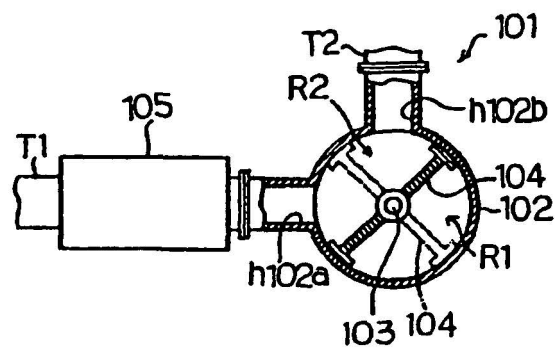


Fig.15

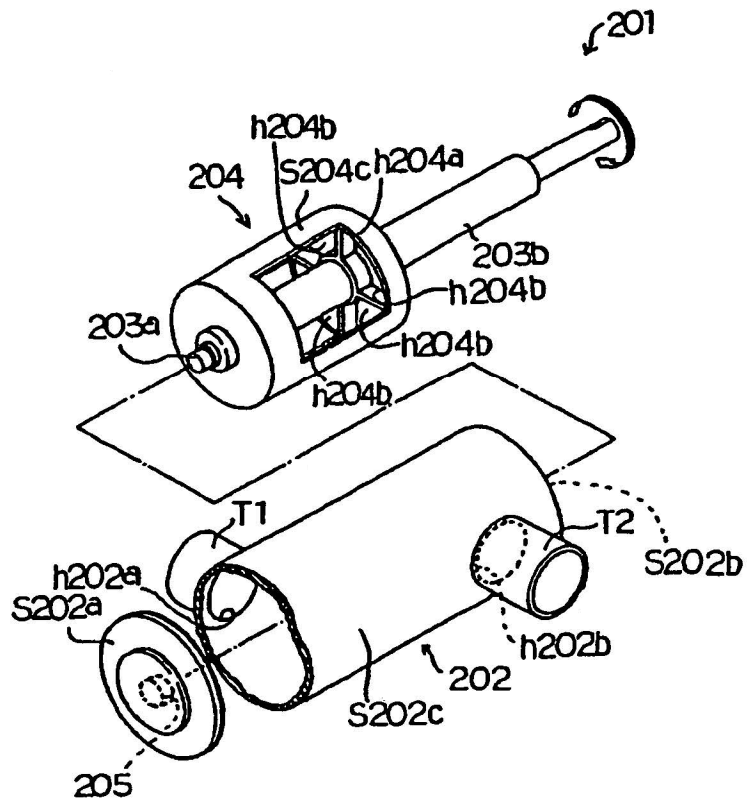


Fig.16

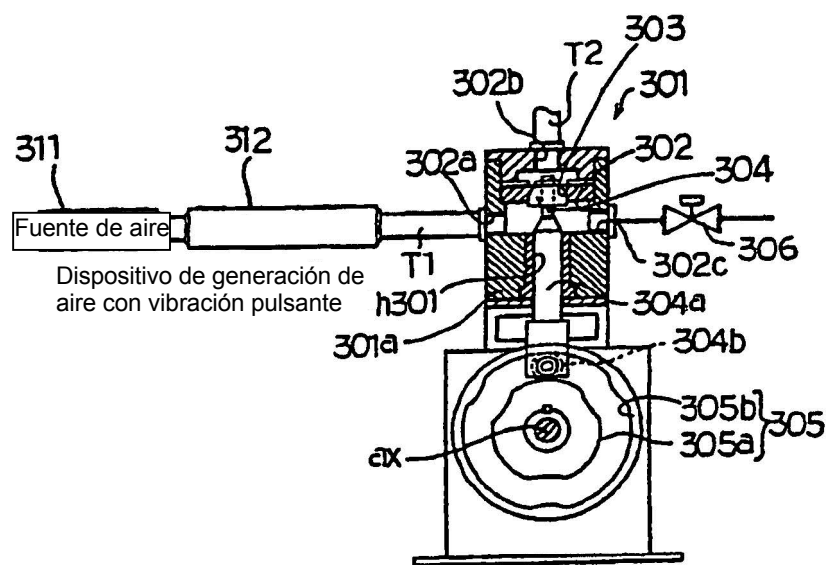


Fig.17