(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 733 239**

(51) Int. Cl.:

F04B 39/00 (2006.01)
A61M 16/10 (2006.01)
F04B 39/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2013** **PCT/JP2013/076169**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014** **WO14051016**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2013** **E 13841246 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019** **EP 2902627**

(54) Título: **Compresor**

(30) Prioridad:

26.09.2012 JP 2012212481

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2019

(73) Titular/es:

TEIJIN PHARMA LIMITED (100.0%)
2-1, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0013, JP

(72) Inventor/es:

ITO, SHINICHI y
NAWATA, HIDEO

(74) Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 733 239 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

Compresor

Campo técnico

La presente invención se refiere a una función de amortiguación acústica y a una función de filtro a prueba de polvo de un compresor, especialmente a un dispositivo médico de concentración de oxígeno que proporcionar a los usuarios, como pacientes con enfermedades respiratorias, aire enriquecido con oxígeno, y a un dispositivo utilizado para realizar la reducción del ruido del compresor particularmente problemático durante el funcionamiento del dispositivo.

Antecedentes de la invención

En los últimos años, un número cada vez mayor de pacientes padece enfermedades respiratorias como el asma, el enfisema pulmonar, la bronquitis crónica, etc. Una de las terapias más eficaces para estas enfermedades es la terapia de inhalación de oxígeno. Tal terapia de inhalación de oxígeno hace que el paciente inhale gas oxígeno o aire enriquecido con oxígeno. Son conocidos como la fuente de suministro un dispositivo de concentración de oxígeno, oxígeno líquido, un cilindro de gas de oxígeno, etc., entre los cuales el dispositivo de concentración de oxígeno se utiliza principalmente para la terapia de oxígeno en domicilio debido a su conveniencia de uso y facilidad de mantenimiento.

El dispositivo de concentración de oxígeno concentra el oxígeno presente en el aire a aproximadamente el 21% y suministra un gas enriquecido con oxígeno. El dispositivo de concentración de oxígeno incluye un dispositivo de concentración de oxígeno de tipo membrana que utiliza una membrana permeable selectivamente el oxígeno y un dispositivo de concentración de oxígeno de tipo de adsorción por oscilación de presión que utiliza un adsorbente que es capaz de adsorber preferentemente nitrógeno u oxígeno. Este último se utiliza principalmente debido a la ventaja de que se puede obtener oxígeno a una alta concentración del 90% o más.

El dispositivo de concentración de oxígeno del tipo de adsorción por oscilación de presión puede generar continuamente gas enriquecido en oxígeno de alta concentración por medio de repetir alternativamente un paso de presurización/adsorción para obtener un gas no absorbido enriquecido en oxígeno, en el que el nitrógeno se adsorbe en un adsorbente en un cilindro adsorbente lleno de zeolita de tamiz molecular, como el tipo 5A, el tipo 13X, el tipo Li-X, etc. como adsorbente que preferentemente adsorbe nitrógeno sobre oxígeno en un estado presurizado mediante el suministro de aire comprimido usando un compresor, y un paso de despresurización/desorción en la que el adsorbente se regenera reduciendo la presión en el cilindro adsorbente a presión atmosférica o inferior y purgando el nitrógeno adsorbido en el adsorbente.

Dicho dispositivo de concentración de oxígeno está destinado principalmente a ser colocado relativamente cerca del paciente y se usa continuamente a lo largo del día por el paciente independientemente de si come o duerme. Por lo tanto, un ruido generado por el dispositivo de concentración de oxígeno es oído directamente por el paciente o la familia del paciente, etc. y puede generar una sensación desagradable. Existe una preocupación de que el ruido tenga una Influencia significativa, especialmente durante el sueño y similares, impidiendo al paciente o a la familia dormir y por lo tanto afectando negativamente su salud mental. Las fuentes del ruido generado por un dispositivo de concentración de oxígeno de absorción por oscilación de presión incluyen un sonido generado por la estructura de un compresor para variación de presión, un sonido de succión y un sonido de escape del compresor, un ruido de funcionamiento de un motor para accionar el compresor, un ruido de flujo de gas de purga de un cilindro adsorbente, y un ruido de operación de un ventilador de refrigeración para el interior de la carcasa del dispositivo. Entre ellos, los ruidos originados en el compresor, como el sonido generado por la estructura emitido del compresor, el sonido de succión y sonido de escape del compresor representan una gran proporción de todo el dispositivo.

Como se describió anteriormente, amortiguar las fuentes de ruido del compresor es vital para el dispositivo de concentración de oxígeno. Se ha utilizado un amortiguador acústico llamado tipo de cavidad o tipo de cámara de expansión para reducir los sonidos del flujo de gas, como el sonido de succión del compresor y similares, en un dispositivo de concentración de oxígeno convencional. Además de esto, el amortiguador acústico también debe ser pequeño para satisfacer una fuerte demanda del mercado de reducción de tamaño y reducción de peso del dispositivo de concentración de oxígeno. Por ejemplo, en un amortiguador acústico descrito en la Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa sin examinar No. HI0-245203, el ahorro de espacio se logra al eliminar espacio muerto dando al amortiguador de sonido la forma de un cuboide e integrando el amortiguador forma en una parte acoplada al filtro de aire.

Sin embargo, el amortiguador de cámara de expansión descrito anteriormente tiene una característica tal que, a medida que aumenta la relación del área de sección transversal espacial, la tasa de atenuación del sonido emitido aumenta, y la longitud de la cavidad está relacionada con la frecuencia de sonido que se desea reducir. Por lo tanto, el tamaño físico de la cavidad está determinado por la banda de frecuencia y la tasa de atenuación del ruido que se desea reducir, que es uno de los obstáculos para la reducción de tamaño y reducción de peso del cuerpo de un dispositivo de concentración de oxígeno de bajo ruido.

Con el fin de realizar reducción de peso y tamaño, al tiempo que aumenta el efecto reductor de sonido del amortiguador forma, la Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa sin examinar No. 2003-235982, por ejemplo, describe una técnica en la que la reducción de tamaño se mantiene al mismo tiempo que se atiende la atenuación del sonido mediante la disposición de un amortiguador de cámara de expansión y un amortiguador de resonancia juntos y la colocación de cada amortiguador en el espacio muerto.

Como un amortiguador de sonido para atenuar un ruido en una banda de alta frecuencia y una banda de baja frecuencia basada en diferentes principios, se ha divulgado una técnica como la que se describe en la Solicitud de Patente Japonesa sin examinar No. 2005-6731. En esta tecnología, se disponen dos amortiguadores de sonido para reducir ruidos en una banda de alta y una banda de baja frecuencia, donde se constituye una ruta de flujo larga utilizando un material de absorción de sonido para reducir esta última, y este amortiguador de sonido se incorpora a su vez en un amortiguador de cámara de expansión para reducir el ruido en la banda de baja frecuencia, logrando así una atenuación del sonido, así como la reducción de tamaño y reducción de peso. Sin embargo, el amortiguador de cámara de expansión requiere el mismo tamaño que antes para reducir el ruido en la banda de baja frecuencia, y el problema técnico fundamental. queda sin resolver. Además, es necesario conectar un amortiguador de sonido convencional a un puerto de admisión de un compresor, que es un cuerpo vibrante, a través de una tubería. Por lo tanto, se hace necesario fijar una estructura, un espacio, y similar para aislar la vibración, y también surge un problema de ahorro de espacio.

Además, el documento CN 101737296 A describe unos compresores de aire libres de aceite con una estructura de bajo ruido, que incluyen un cilindro, una cabeza de cilindro y un pistón, estando el pistón equipado con un material autolubricante del anillo de sellado o copa de sellado, estando el cárter que aprieta la placa de cubierta sólida conectado al cigüeñal y a la cámara de admisión del cárter, comunicándose la cámara silenciadora de la admisión de cárter con el puerto de admisión de aire exterior o el conducto de admisión provisto en la salida de la válvula de retención de entrada. Un cojín está dispuesto entre la lámina y el asiento de la válvula de escape en el asiento de la válvula conectado a la cubierta del amortiguador, estando hecho el pasador del cigüeñal a modo de eje nervado o similar a un eje nervado.

El documento EP 1 609 499 A1 describe un concentrador de oxígeno de tipo adsorción por oscilación de presión destinado a ser utilizado para la oxigenoterapia domiciliaria, y que tiene una fiabilidad de dispositivo que asegura a una baja tasa de ocurrencia de fallos, y a una estabilidad del rendimiento de adsorción, asegurando un rendimiento estable de la concentración de oxígeno incluso durante un largo período, teniendo un concentrador de oxígeno de tipo oscilación de presión al menos una columna de adsorción cargada con un adsorbente capaz de adsorber preferentemente nitrógeno en lugar de oxígeno, y un compresor de aire para el suministro de presión y/o aspiración de aire de extracción hacia y/o desde la columna de adsorción, caracterizado por incluir un filtro textil no tejido para recoger partículas desgastadas del material de sellado en un canal de aire entre la columna de adsorción y el compresor de aire.

Lista de documentos citados

Solicitud de patente japonesa publicada sin examinar No. H10-245203

Solicitud de patente japonesa publicada sin examinar No. 2003-235982

Solicitud de patente japonesa publicada sin examinar No. 2005-6731

Solicitud de patente china no. CN101737296 A

Solicitud de patente europea EP 1 609 499 A1

Resumen de la invención

Problema técnico

Los dispositivos de concentración de oxígeno recientes deben satisfacer un mejor rendimiento de reducción de ruido, y hay también una fuerte demanda de reducción de tamaño y reducción de peso para una aplicación portátil. Para conseguir estos objetivos, es esencial mejorar el rendimiento del propio amortiguador acústico, así como reducir el tamaño del mismo. Bajo una circunstancia donde la instalación de un amortiguador acústico es indispensable para reducir el ruido de admisión, que es la fuente de ruido más grande del compresor, está en curso el desarrollo de varios amortiguadores acústicos, pero instalar por separado un amortiguador acústico de admisión para la reducción de ruido es un problema técnico contradictorio con la reducción del tamaño del dispositivo de concentración de oxígeno.

La presente invención proporciona una tecnología para realizar la reducción de ruido del propio compresor, en lugar de instalar un amortiguador acústico, para suprimir el ruido de admisión generado por el compresor montado en el dispositivo de concentración de oxígeno.

Solución al problema

Un compresor según la presente invención está definido por la combinación de características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas.

Un dispositivo de concentración de oxígeno según la presente invención está definido por la combinación de características de la reivindicación 4.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible proporcionar un compresor que puede mantener el rendimiento de amortiguación, y que puede tener un tamaño reducido y ser ligero.

Breve descripción de los dibujos

La Fig.1 es un diagrama esquemático de la apariencia externa de un compresor alternativo, y la Fig. 2 muestra un diagrama esquemático de una configuración de un compresor convencional. La Fig.3 muestra un diagrama esquemático de una configuración de un compresor de un ejemplo de una realización de la presente invención, la Fig. 4 muestra un diagrama esquemático de la apariencia externa de un compresor, y la Fig. 5 muestra un diagrama esquemático de una configuración de una parte con función de amortiguador de admisión. La Fig. 6 muestra un diagrama esquemático de la configuración de un compresor de un ejemplo de otra realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

El compresor de la presente invención se describirá a continuación utilizando dibujos. Además, la presente invención no está restringida a tales ejemplos de realizaciones.

Un compresor alternativo mostrado en la Fig. 1 que comprende un conjunto cilindro-pistón es un dispositivo que convierte un movimiento rotacional de un motor 11 en un movimiento alternativo de un pistón en un cilindro 13 a través de una parte de cigüeñal alojada en una carcasa 12, e introduce aire exterior en el cilindro, y suministra el mismo como aire comprimido.

Como se muestra en un diagrama esquemático en sección transversal de la Fig. 2, el aire exterior introducido a través de un puerto 26 de admisión provisto en un cárter 22 se transporta como aire en bruto a un cilindro 23 a través de una válvula 27 de admisión provista en un pistón 25, se comprime mediante un movimiento vertical del pistón 25, y se suministra como aire comprimido a través de una válvula 28 de escape dispuesta en una parte superior del cilindro. Aunque la mayor parte del ruido generado por movimientos alternativos de una parte 24 de cigüeñal que convierte un movimiento de rotación del motor 21 en un movimiento alternativo del pistón, y el pistón 25 en el cilindro y, además, por los movimientos de las válvulas de admisión y escape, se confina en la carcasa, una porción del ruido se filtra al exterior por el puerto de admisión para introducir el aire en bruto, causando así un problema de ruido del compresor.

El compresor de la presente invención está provisto de una pequeña cámara en un lado del puerto de admisión de una carcasa, como se muestra en la Fig. 3. Específicamente, la pequeña cámara está dispuesta en un extremo de un cárter 32a cilíndrico y está compuesta por una primera parte 39a de tapa dotada de un primer puerto 36a de admisión convencional, una segunda parte 39b de tapa dotada de un segundo puerto 36b de admisión que toma aire exterior, y una carcasa 32b cilíndrica extendida y dotada de un filtro 30 en su interior.

Dicho filtro 30 cumple la función de un filtro a prueba de polvo y al instalar, por ejemplo, un filtro no tejido en una cámara tan pequeña, se puede evitar la entrada de materia extraña en el compresor. Además, esto funciona favorablemente para la reducción del tamaño del dispositivo en su conjunto. Por ejemplo, se vuelve innecesaria la instalación de un filtro de entrada separado en la tubería de admisión, como ha sido el caso en el pasado. No se puede esperar que tal filtro a prueba de polvo presente un efecto de amortiguación acústica y, cuando se ha instalado un material de absorción acústica de malla fina, como uno que tiene un efecto de amortiguación, se producen desventajas tales como un aumento de la presión de admisión y similares.

Para mejorar el efecto de amortiguación acústica, las aberturas del primer puerto 36a de admisión y el segundo puerto 36b de admisión no están dispuestas en posición recta, sino que están dispuestas para que el flujo de aire tenga un ángulo de 90°. Así, cuando el primer puerto 36a de admisión se dispone en el centro de la primera parte 39a de tapa, el segundo puerto 36b de admisión se dispone en el lado de la parte 32b cilíndrica. Además, al hacer un diámetro de la pequeña cámara 5 veces mayor o más, más preferiblemente 10 veces mayor o más, que un diámetro de cada puerto de admisión, se consigue un efecto de amortiguación acústica del tipo de cámara de expansión.

Cuando el aire exterior se toma directamente a través del segundo puerto 36b de admisión, no puede suprimirse suficientemente el ruido del compresor. Como se muestra en la Fig. 4, es importante instalar una boquilla 57 de succión que tenga una longitud de al menos 100 mm. Cuanto más larga sea la boquilla de succión, mejor es el efecto de

reducción de ruido obtenido. Sin embargo, cuando la boquilla es demasiado larga, aumenta la presión de admisión, lo que provoca un descenso en la cantidad de aire de admisión. Desde el punto de vista de un equilibrio entre la obtención de una cantidad necesaria de aire de admisión y el efecto de reducción de ruido, es preferible utilizar una longitud de boquilla de 100 mm a 150 mm.

Es costoso fabricar una carcasa de compresor que posea por sí misma una pequeña cámara que comprende la primera parte de tapa y la segunda parte de tapa, como se muestra en la Fig. 3. En la presente invención, es preferible emplear una estructura tal como se muestra en la Fig. 5, donde se acopla en el extremo de una carcasa una estructura de caperuza que tiene un filtro instalado en el interior. El material del cuerpo de la estructura puede estar hecho de un metal tal como aluminio y similares, así como uno hecho de una resina resistente al calor como el ABS y similares.

Específicamente, como la Fig. 5 muestra los miembros constituyentes, el compresor está configurado por una primera caperuza 51 que tiene un primer puerto 53 de admisión dispuesto en un centro, un filtro 55 no tejido, y una segunda caperuza 52 que tiene un segundo puerto 54 de admisión dispuesto en un lado, que se conecta a una boquilla 57 de succión. La primera caperuza 51 está dotada de un labio para sujetar el filtro 55 en el centro y de un material 56 de sellado en forma de anillo. El aire en bruto tomado a través de la boquilla 57 de succión puede introducirse desde la segunda caperuza 52 y, al mismo tiempo que se mantiene una función de filtro libre de polvo por el filtro 55, es suministrado a una carcasa de compresor desde el primer puerto 53 de admisión de la primera caperuza 51.

La primera caperuza está dotada de una junta tórica en la superficie exterior y, mediante el ajuste la primera caperuza en el extremo de la carcasa cilíndrica del compresor, la caperuza se puede sellar en el extremo de la carcasa del compresor. Así, se puede fabricar de forma sencilla y económica el compresor de la presente invención que tiene una pequeña cámara dotada de una función de amortiguación acústica y una función de protección contra el polvo.

Además, aunque la presente invención ha sido descrita hasta ahora con un compresor alternativo que tiene un conjunto cilindro-pistón a modo de ejemplo, la presente invención se puede aplicar según el mismo concepto a partes de cárter de un compresor alternativo dotado de dos conjuntos cilindro-pistón, como se describe en la Fig. 6.

Cuando los efectos de reducción de ruido de los compresores de la presente invención se comparan, mientras que el compresor alternativo convencional mostrado en la Fig. 2 provisto de un conjunto cilindro-pistón presenta un nivel de ruido de 55 dBA, el compresor de la presente invención mostrado en la Fig. 3 presenta un nivel de ruido de 50 dBA, correspondiente a un efecto de reducción de ruido del 10%, y además, el compresor mostrado en la Fig. 4 equipado además con una boquilla de succión de 100 mm de largo presenta un nivel de ruido de 47 dBA, lo que implica un efecto de reducción de ruido adicional.

El compresor de la presente invención puede aplicarse a un dispositivo de concentración de oxígeno de tipo adsorción por oscilación de presión. El dispositivo de concentración de oxígeno comprende un compresor que suministra aire comprimido, un cilindro de adsorción llenado con un adsorbente que adsorbe selectivamente nitrógeno en lugar de oxígeno, y un medio de conmutación de trayectoria de flujo que conmuta una secuencia de un paso de adsorción, un paso de desorción, un paso de ecualización de presión, y similares. Un gas concentrado en oxígeno generado por separación del aire comprimido en el cilindro de adsorción, después de ser almacenado en un tanque de producto por un tiempo, se ajusta a la presión prescrita y al caudal prescrito mediante una válvula de control de presión y una válvula de control de caudal, y posteriormente se suministra desde un puerto de salida de oxígeno a un usuario por medio de una cánula nasal.

El aire en bruto que ingresa al dispositivo desde el exterior contiene aproximadamente 21% de oxígeno, aproximadamente 77% de nitrógeno, 0,8% de argón y 1,2% de otros gases como el dióxido carbono y similares. Dicho dispositivo de concentración de oxígeno sólo enriquece el oxígeno, que es esencial para la respiración, y lo extrae.

Para extraer el gas concentrado en oxígeno, el aire en bruto comprimido por el compresor se suministra a un cilindro de adsorción lleno con un adsorbente formado de zeolita y similares, que adsorbe de forma selectiva las moléculas de nitrógeno en lugar de moléculas de oxígeno, al mismo tiempo que conmuta el cilindro de adsorción objetivo secuencialmente operando las válvulas de suministro y escape, y eliminando selectivamente un gas nitrógeno contenido en el aire en bruto en el cilindro de adsorción a una concentración de aproximadamente 77%. Como tal adsorbente, se puede usar zeolita de tamiz molecular tal como Tipo 5A, Tipo 13X, Tipo Li-X, y similares.

Como compresor de este tipo, se utiliza un compresor alternativo como un tipo de cabezal simple que se muestra en la Fig. 4 provisto de un conjunto cilindro-pistón, o uno de tipo cabezal doble mostrado en la Fig. 6 provisto de dos conjuntos cilindro-pistón. Al hacerlo, se puede constituir un dispositivo de concentración de oxígeno de bajo ruido y tamaño reducido sin la instalación por separado de un amortiguador acústico de admisión.

Aplicabilidad industrial

Un compresor de la presente invención posee por sí mismo una función de amortiguación acústica de admisión y una función de filtrado de admisión y, como compresor de peso ligero y tamaño reducido al mismo tiempo que mantiene el ruido reducido, se puede utilizar en dispositivos médicos como un dispositivo portátil de concentración de oxígeno.

REIVINDICACIONES

1. Un compresor que comprende:
una primera parte (39a) de tapa dotada de un puerto (36a, 53) de admisión del compresor;
una parte cilíndrica; y
una segunda parte (39b) de tapa que forma una cámara junto con la primera parte (39a) de tapa,
caracterizado por que:
la primera parte (39) de tapa constituye una porción de una carcasa (22) cilíndrica del compresor;
donde la segunda parte (39b) de tapa está dotada de una boquilla (57) de succión para aspirar aire en la cámara;
y
donde un filtro (30, 55) está instalado en la cámara para dividir la cámara en un lado de puerto de admisión del compresor y el lado de la boquilla de succión.

2. El compresor según la reivindicación 1, donde la boquilla (57) de succión tiene una longitud de 100 mm o más.

3. El compresor según la reivindicación 1, donde el compresor es un compresor alternativo y la carcasa es un cárter (32a) cilíndrico.

4. Un dispositivo de concentración de oxígeno que comprende:
un cilindro (13) de adsorción relleno con un adsorbente que adsorbe selectivamente nitrógeno en lugar de oxígeno,
un compresor que suministra aire comprimido al cilindro (13) de adsorción, y
una válvula de conmutación de trayectoria de flujo que conmuta una trayectoria de flujo entre el compresor, el cilindro de adsorción y una tubería de descarga para repetir según una temporización fijada una secuencia de un paso de adsorción donde el cilindro de adsorción está presurizado, y adsorbe el nitrógeno en el aire comprimido y genera oxígeno no adsorbido; y un paso de desorción donde el cilindro de adsorción es evacuado para regenerar el adsorbente,
donde el compresor es el compresor según la reivindicación 1.

Fig. 1

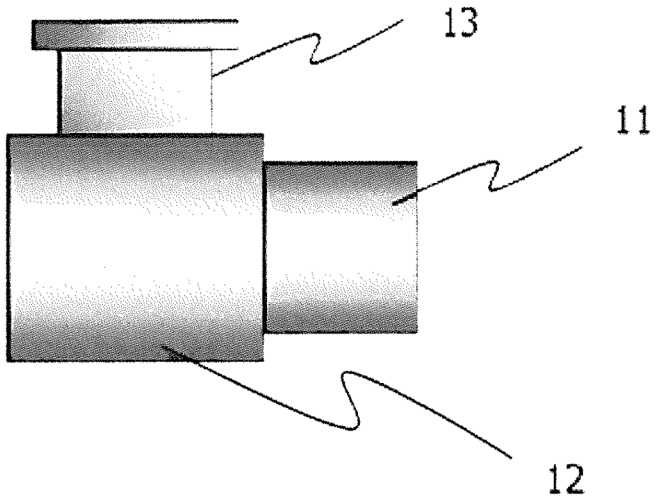

Fig. 2

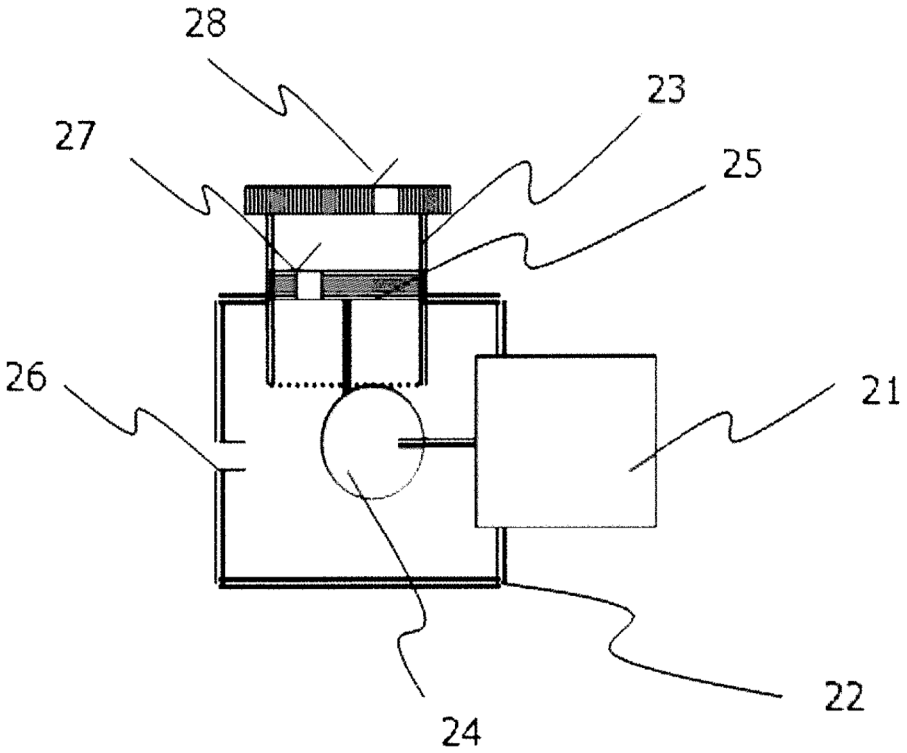

Fig. 3

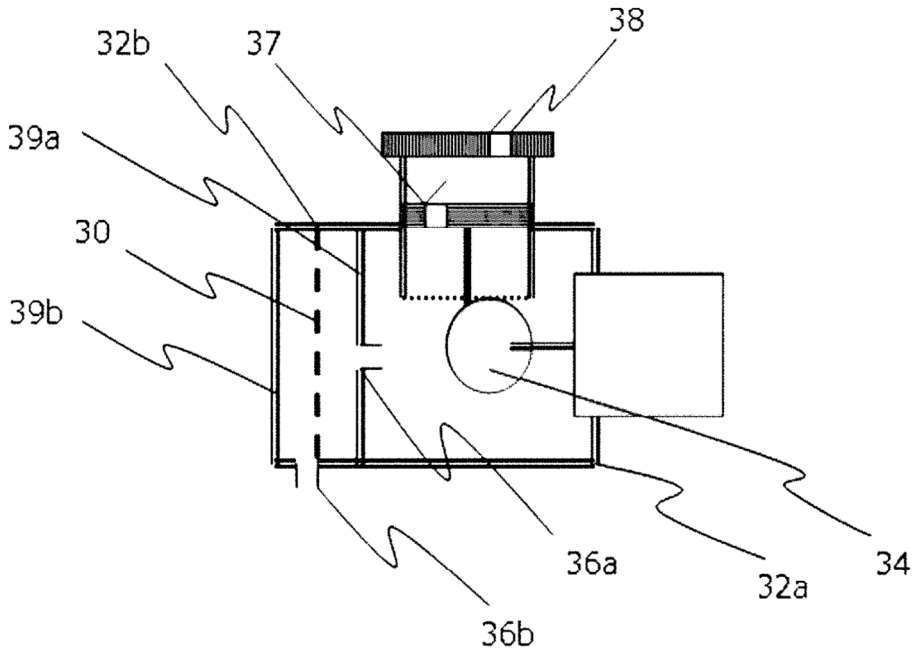

Fig. 4

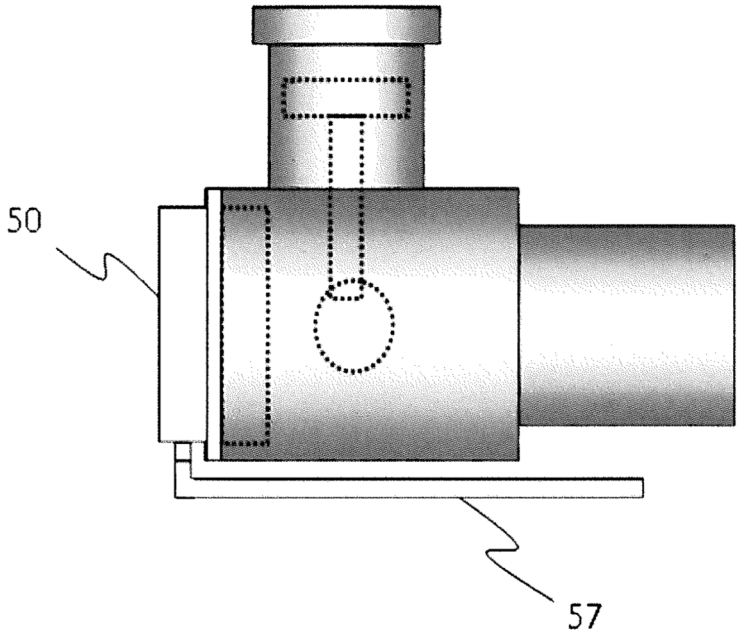

Fig. 5

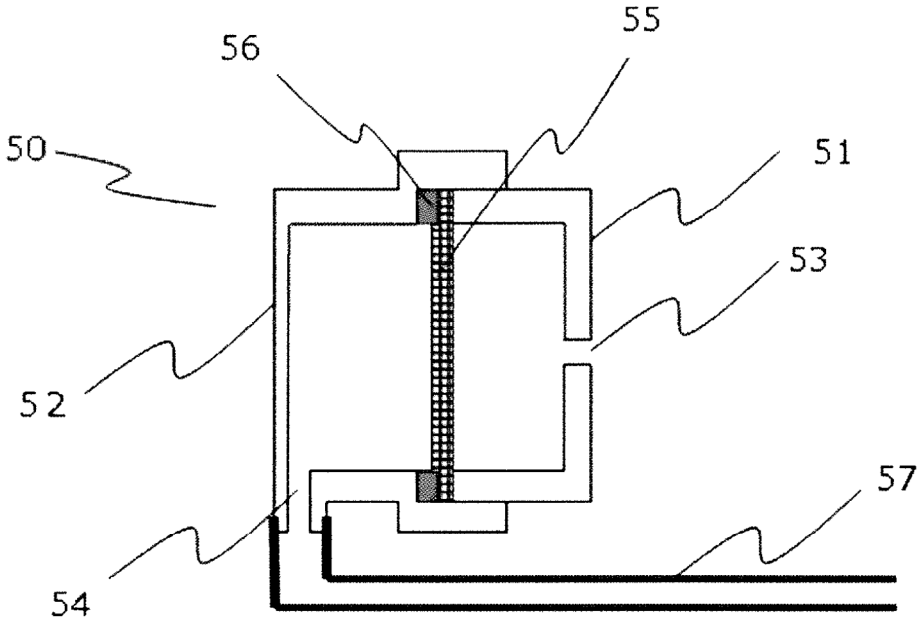
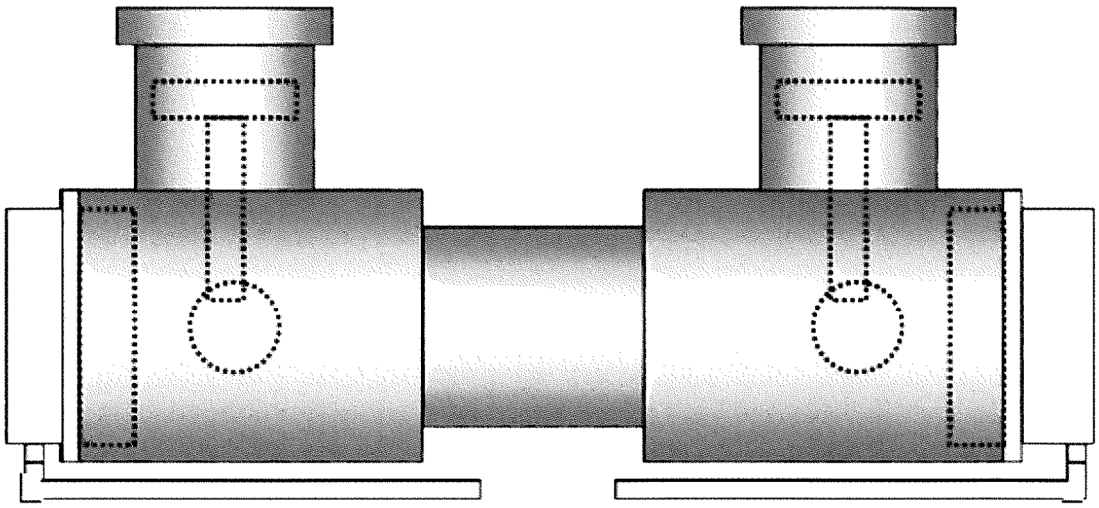
Fig. 6