

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 517**

51 Int. Cl.:

F04B 39/00 (2006.01)

F04C 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2019** **E 19000203 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2022** **EP 3734071**

54 Título: **Unidad de reducción de ruido y vibraciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2022

73 Titular/es:

MARSH BOYER, STEPHEN (100.0%)
Etruria House, Brightwell Walk
Irthlingborough, Northamptonshire NN9 5PJ, GB

72 Inventor/es:

MARSH BOYER, STEPHEN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 910 517 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

Unidad de reducción de ruido y vibraciones

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los equipos para la reducción de la contaminación acústica. Más concretamente, se refiere a equipos para reducir la contaminación acústica y vibratoria causada por compresores que se utilizan para transferir aire a aparatos o un entorno, tal como un aparato de tratamiento de suspensión de residuos o a un estanque de peces doméstico, respectivamente.

Descripción de la técnica relacionada

10 Los compresores se utilizan con frecuencia en entornos domésticos o industriales a pequeña escala con el fin de producir un flujo constante de aire a un entorno o aparato determinado. Uno de tales ejemplos de un entorno/disposición en el que se podría utilizar un compresor es en el sector residencial temporal, para proporcionar aire a un aparato de tratamiento de suspensión de residuos a pequeña escala, facilitando así la digestión microbiana aeróbica. Tal aparato puede ser utilizado para satisfacer las necesidades de eliminación de residuos de una caravana o una serie de caravanas. En dicho entorno, el aparato de tratamiento de suspensión de residuos suele estar situado
15 debajo de la caravana, instalado dentro de un pequeño agujero en el suelo, o muy cerca de una serie de caravanas y conectado por medio de una red de tuberías. Los compresores de diseño típico conocido en la técnica vibran fuertemente y producen una cantidad considerable de ruido (alrededor de 60-70 decibelios). En consecuencia, cuando se conecta un compresor a dicho aparato en el ejemplo anterior, se producen ruidos y vibraciones no deseados que pueden provocar contaminación acústica localizada y molestias para los habitantes de la(s) vivienda(s).

Otro ejemplo de un entorno en el que tales compresores podrían ser utilizados es para la operación y el mantenimiento de estanques de peces domésticos. En dicho ejemplo, los propietarios de un pequeño estanque doméstico suelen conectar un compresor con el fin de facilitar la aireación del estanque, mejorando la calidad del agua para las especies que se mantienen en él, además de ayudar a prevenir el estancamiento, la reproducción de mosquitos y la acumulación
25 de desechos. De la misma manera que en el ejemplo del aparato de tratamiento de suspensión de residuos, no son deseables altos niveles de contaminación acústica y perturbaciones vibratorias.

Las soluciones actuales para los problemas anteriores incluyen encerrar el compresor dentro de una cámara de cancelación acústica o envolverlo en una manta acústica. La cámara proporciona un alto grado de cancelación de ruido, pero en una serie de entornos (incluidos los mencionados anteriormente) no hay suficiente espacio para instalar dicha cámara, o dicha cámara agrega un nivel de coste innecesario y es antiestética. En cuanto a la manta acústica, dichas mantas no resuelven el problema de las vibraciones corriente abajo y los ruidos inducidos dentro del aparato, tal como el aparato antes mencionado de tratamiento de suspensión de residuos. En este caso, en particular, incluso si el compresor estuviera envuelto en una manta acústica, las vibraciones causadas por el compresor siguen llegando corriente abajo al aparato, causando así que todo el aparato vibre, causando contaminación acústica y perturbaciones vibratorias.
35

Por lo tanto, se sabe desde hace algún tiempo dentro del campo que existe la necesidad de un medio por el cual el ruido y la contaminación vibratoria causadas por dichos compresores puedan reducirse significativamente, a un bajo coste y con requisitos de instalación adicionales mínimos. El documento US 2004/0126247 A1 divulga una unidad de sonido y vibración que se puede acoplar a un compresor de aire.

40 En consecuencia, es un objeto de la presente invención abordar y obviar los problemas antes mencionados conocidos en la técnica. En particular, es un objeto proporcionar una unidad para la reducción del ruido y las perturbaciones vibratorias causadas por los compresores, que sea retrocompatible con los compresores existentes y que sea más fácil de instalar que las alternativas existentes. Es además un objeto proporcionar una unidad de este tipo que no tenga un efecto corriente abajo en la aireación o un efecto corriente arriba en la retropresión.

45 Breve resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una unidad de reducción de ruido y vibraciones que comprende: medios de cuerpo de encerramiento alargado, que tienen primero y segundo extremos remotos y provistos con medios de entrada de aire y medios de salida de aire; en donde dichos medios de cuerpo comprenden unos medios de cubierta rígida, que definen un volumen interno; caracterizado porque el volumen interno está sustancialmente lleno por al menos dos medios de cancelación que comprenden espuma acústica, teniendo dichos medios de cancelación diferentes densidades respectivamente.
50

Preferiblemente, los medios de entrada de aire están situados adyacentes al primer extremo de dichos medios de cuerpo y los medios de salida de aire están situados adyacentes al segundo extremo de dichos medios de cuerpo.

Esto permite el paso de aire desde el primer extremo de la unidad a través del segundo extremo de la unidad y fuera de dicha unidad.

Preferiblemente, los medios de cancelación comprenden una espuma de poliuretano de celda abierta.

- 5 Más ventajosamente, la pluralidad de medios de cancelación está dispuesta en capas, cada capa tiene un perfil cilíndrico para coincidir con la circunferencia interna de los medios del cuerpo de encerramiento alargado, formando un ajuste de resistencia en el mismo.

Preferiblemente, cada capa del medio de cancelación posee un Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) diferente al de la(s) capa(s) adyacente(s).

Preferiblemente, cada capa del medio de cancelación posee una densidad diferente a la de la(s) capa(s) adyacente(s).

- 10 Preferiblemente, cada capa del medio de cancelación posee un Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) entre 0.05 y 1.1 en un rango de 100-5000 Hz.

Preferiblemente, cada capa del medio de cancelación tiene una densidad entre 0.75 y 0.95 kg/m³.

Ventajosamente, las capas de los medios de cancelación se organizan secuencialmente a partir de un grado NRC alto o densidad a un grado NRC o densidad baja.

- 15 De maner más ventajos, las capas de medios de cancelación están dispuestas secuencialmente desde una primera capa que tiene una densidad entre 0.85 y 0.95 kg/m³, hasta una capa final que tiene una densidad entre 0.75 y 0.85 kg/m³.

Preferiblemente, los extremos primero y segundo de los medios del cuerpo de encerramiento alargado tienen forma de domo.

- 20 Más preferiblemente, los medios del cuerpo de encerramiento alargado comprenden un recipiente cilíndrico terminado en domo.

Esto ayuda a la unidad con el paso del aire a través de ella y evitando la acumulación de retropresión.

Ventajosamente, los medios de cuerpo de encerramiento alargado comprenden una primera sección de cuerpo de encerramiento y una segunda sección de cuerpo de encerramiento separable de la primera.

- 25 Más ventajosamente, la primera y segunda secciones del cuerpo de encerramiento están unidas entre sí de forma liberable.

Esto permite abrir la unidad para el mantenimiento y para el intercambio selectivo de capas de medios de cancelación.

Preferiblemente, los medios de cuerpo de encerramiento alargado comprenden bien sea un material plástico rígido o resinas.

- 30 Esto proporciona una amortiguación de vibraciones mejorada para la unidad.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos adjuntos, que son puramente esquemáticos y no están a escala, de los cuales:

- 35 la Figura 1a es una ilustración esquemática de una primera unidad de reducción de ruido y vibraciones que incorpora la presente invención, mostrada en uso en una vista en perspectiva;

la Figura 1b es una vista en plano en aislamiento de la primera unidad de reducción de ruido y vibraciones mostrada en la Figura 1a;

la Figura 1c es una vista en plano de la sección transversal de la primera unidad de reducción de ruido y vibraciones mostrada en la Figura 1a, tomada a lo largo de la línea A-A;

- 40 la Figura 1d es una vista en plano de la sección transversal de la primera unidad de reducción de ruido y vibraciones mostrada en la Figura 1a, tomada a lo largo de la línea B-B;

la Figura 2 es una vista en plano de la sección transversal de una segunda unidad de reducción de ruido y vibraciones no cubierta por la presente invención;

- 45 la Figura 3 es una vista en plano de la sección transversal de una tercera unidad de reducción de ruido y vibraciones que incorpora la presente invención; y

la Figura 4 es una vista en plano de la sección transversal de una cuarta unidad de reducción de ruido y vibraciones que incorpora la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones de ejemplo

Figura 1a

5 Refiriéndose ahora a las Figuras, y a la Figura 1a en particular, se muestra un ejemplo de un entorno en el que se puede utilizar una primera unidad de reducción de ruido y vibraciones (indicada generalmente en 101). La unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones está operativamente conectada en un primer extremo 102 a un compresor de aire (indicado generalmente en 103) por medio de una primera longitud de tubería 104, y está además conectada operativamente en un segundo extremo 105 a un aparato de tratamiento de suspensión de residuos (indicado generalmente en 106) por medio de una segunda longitud de tubería 107. En dicho entorno, la unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones está dispuesta para estar dentro de 0.1 a 5.0 metros del compresor 103 de aire para que pueda actuar adecuadamente sobre los ruidos y vibraciones causados por dichos compresores 103 corriente arriba del aparato 106. En el entorno de ejemplo, el aparato 106 de tratamiento de suspensión de desechos está situado más lejos de la unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones que el compresor 103. Los detalles de la unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones y la manera en que logra su función prevista se discutirán más adelante con respecto a las Figuras 1b a 1d.

Debe entenderse que, aunque la Figura 1a representa la unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones en un entorno donde está acoplada con un aparato 106 de tratamiento de suspensión de residuos corriente abajo, en un entorno alternativo, también se puede utilizar para el mismo efecto, pero corriente arriba de un estanque de peces doméstico. En dicho entorno, la unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones seguirá estando operativamente conectada en su primer extremo 102 a un compresor 103 por medio de la primera tubería 104, y también estará conectada a la segunda tubería 107 en su segundo extremo 105. Sin embargo, la segunda tubería 107 en su lugar correrá hacia un estanque de peces doméstico, donde se utilizará para la aireación del agua del estanque.

En los dos entornos antes mencionados, el ruido y las vibraciones causadas por los compresores 103 que se conocen en la técnica son molestos y, en algunos casos, destructivos para los ecosistemas locales. En consecuencia, la unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones está operativamente conectada dentro de 0.1 a 5.0 metros de dicho compresor 103 utilizando una longitud apropiada de la primera tubería 104, para actuar sobre ella, reduciendo el ruido y las vibraciones producidos tanto localmente en el compresor 103 y más corriente abajo en la siguiente pieza del aparato 106 o estanque de peces doméstico que está suministrando aire.

30 Figuras 1b a 1d

Las Figuras 1b a 1d están destinadas a ayudar a ilustrar la estructura general de la primera unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones. En particular, los componentes internos y externos de la unidad 101 y la forma en que estos logran el efecto técnico deseado de reducir significativamente el ruido y las perturbaciones vibratorias localmente en el compresor 103 y corriente abajo en el punto donde se suministra aire a través de la segunda longitud de la tubería 107.

La unidad de reducción de ruido y vibraciones es representada generalmente en 101. La unidad 101 comprende un cuerpo de encerramiento alargado (indicado generalmente en 108). El cuerpo 108 de encerramiento alargado comprende una primera sección 109 del cuerpo de encerramiento y una segunda sección 110 del cuerpo de encerramiento que están unidas entre sí de forma liberable por medio de fijaciones (indicadas generalmente en 111, tal como fijaciones de tuercas y pernos de acero). La primera sección 109 del cuerpo de encerramiento comprende una primera pestaña 112 de conexión y la segunda sección 110 del cuerpo de encerramiento comprende una segunda pestaña 113 de conexión. Estas pestañas (112 y 113) de conexión se extienden por toda la circunferencia exterior de su respectiva sección (109 y 110) del cuerpo de encerramiento y tienen un perfil mutuo, formando un sello hermético al ras cuando se unen. Cada pestaña (112 y 113) de conexión está provista de una pluralidad de aberturas 114 distribuidas por igual sobre su perfil. Cada una de dichas aberturas 114 está dimensionada y adaptada para recibir un primer componente 115 de las fijaciones 111 (tal como un tornillo de acero) a través de ellas, y para que un segundo componente 116 de tales fijaciones 111 (tal como una tuerca de acero) se conecte operativamente con el primero 115 y apretado hasta que la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento se junten y formen un sello hermético. También se puede aplicar una capa de sellador, tal como sellador de silicona, alrededor de la circunferencia del sello entre las dos pestañas de conexión. La primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento tienen cada una un perfil terminado en domo y, al unirse de forma liberable entre sí, forman una carcasa o cubierta alargada rígida y generalmente cilíndrica (denominada en este documento como el cuerpo 108 de encerramiento alargado).

El cuerpo 108 de encerramiento alargado está provisto además de un adaptador 117 de entrada de aire y un adaptador 118 de salida de aire. El adaptador 117 de entrada de aire está situado adyacente a un primer extremo 119 del cuerpo 108 de encerramiento y el adaptador de salida de aire está situado adyacente a un segundo extremo 120 del cuerpo 108 de encerramiento alejado del primero 119. Más particularmente, el adaptador 117 de entrada de aire está unido a la punta del extremo del domo de la primera sección 109 del cuerpo de encerramiento, formando una vía a través

del mismo, y el adaptador 118 de salida de aire está unido a la punta del extremo del domo de la segunda sección 110 del cuerpo de encerramiento, formando una vía desde un extremo 119 remoto al otro 120 del cuerpo 108 de encerramiento alargado. En consecuencia, la primera longitud de tubería 104 (que comprende una manguera de goma flexible típica), que tiene un primer y segundo extremos, puede acoplarse con el compresor 103 en su primer extremo, y luego puede acoplarse (empujarse) con el adaptador 117 de entrada de aire en su segundo extremo, formando una vía hermética al aire a través del mismo. Los adaptadores (117 y 118) de entrada y salida de aire tienen un diseño típico, lo que permite pasar longitudes de tubería de goma sobre ellos. En consecuencia, la unidad 101 está diseñada para ser retrocompatible con cualquier compresor diseñado para ser conectado a una entidad corriente abajo a través de una longitud de tubería.

La segunda longitud de la tubería 107, que también tiene un primer y segundo extremos, puede entonces acoplarse con (ser empujado) el adaptador 118 de salida de aire en su primer extremo y, posteriormente, recorrer una distancia predeterminada (mediante el ajuste de su longitud) para ubicar adecuadamente su segundo extremo para conexión al mencionado aparato 106 o salida al estanque doméstico. Por consiguiente, cuando la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento están unidas entre sí de manera liberable, y la unidad 101 está operativamente conectada al compresor 103 y a la entidad corriente abajo (ya sea el aparato 106 mencionado anteriormente, estanque doméstico u otro entorno para el suministro de aire) a través de la primera y segunda longitud de tubería (104 y 107), se forma una vía hermética a través de la unidad 101. Dicha vía hermética se extiende desde el primer extremo de la unidad 119 hasta el segundo 120, sin escape observable de presión de aire en el punto donde la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento se juntan de forma liberable.

El cuerpo 108 de encerramiento alargado actúa como una cubierta rígida, definiendo un volumen interno para el llenado/ocupación con un medio de cancelación (indicado generalmente en 121 en la Figura 1c). En esta realización, el cuerpo 108 de encerramiento alargado está sustancialmente lleno de espuma de poliuretano de celdas abiertas. Más particularmente, se llena con una forma específica de espuma de poliuretano de celda abierta que se conoce en la técnica como espuma acústica. La espuma acústica se utiliza para el tratamiento acústico, atenuando las ondas sonoras mediante el aumento de la presión del aire, reduciendo así la amplitud de las ondas. Las espumas acústicas vienen en diferentes grados, presentando diferentes densidades y Coeficientes de Reducción de Ruido (NRCs), alterando así la presión de aire posterior. En la presente realización, se emplean un primer medio 122 de cancelación (un primer grado de espuma acústica) y un segundo medio 123 de cancelación (un segundo grado de espuma acústica). La espuma acústica de grado más alto, que presenta el NRC más alto o la densidad mayor, está situada adyacente al adaptador 117 de entrada de aire, mientras que la espuma acústica de grado más bajo, que presenta el NRC más bajo o la densidad menor, está situada adyacente al adaptador 118 de salida de aire. El primer y segundo medio (122 y 123) de cancelación cada uno presente con NRCs que oscilan entre 0.05 y 1.1 en un rango de frecuencia de 100 Hz a 5000 Hz y con densidades entre 10 y 100 kg/m³. Más específicamente, con NRCs que oscilan entre; 0.1 y 0.2 hasta 100-200 Hz; 0.2 a 0.4 hasta 200-400 Hz; 0.4 a 0.7 hasta 400-1000 Hz; 0.7 a 1.0 hasta 1000-4000 Hz; y 1.0 a 1.1 hasta 4000-5000Hz. El rango preferido de densidad del primer y segundo medios 122 y 123 para su utilización en la presente realización está dentro de 75 y 95 kg/m³. Como se ha señalado, el primer medio 122 de cancelación se presenta con la mayor densidad y NRC, preferiblemente con densidad entre 85-95 kg/m³ y NRC promedio a través del rango de 100-5000 Hz entre 0.5 y 1.1. Como se ha señalado, el segundo medio 123 de cancelación se presenta con la menor densidad y NRC, preferiblemente con una densidad entre 75-85 kg/m³ y un NRC promedio a través del rango de 100-5000 Hz entre 0.05 y 0.5. La espuma acústica utilizada también es ignífuga y cumple con BS476 Parte 6: Clase O y BS476 Parte 7: Clase 1, UL94-HF1 y F.M.V.S.S 302.

En la presente realización, el primero y segundos medios (122 y 123) de cancelación están dispuestos longitudinalmente en capas, una encima de la otra como una unidad repetitiva, extendiendo la longitud y el volumen interno del cuerpo 108 de encerramiento alargado. En consecuencia, el volumen sustancial, si no el volumen completo, del cuerpo 108 de encerramiento alargado se llena con el primer y segundo medios (122 y 123). Esta ocupación de toda la longitud y anchura de la unidad 101 se evidencia además en la vista en sección frontal de la Figura 1d, que muestra la sección transversal de los primeros medios 122 que abarcan toda la circunferencia interior del cuerpo 108 de encerramiento. En consecuencia, el aire que pasa a través del cuerpo 108 de encerramiento alargado fluctúa de una presión de aire alta a una presión de aire baja varias veces de acuerdo con la multitud de capas. El resultado de pasar el aire a través del cuerpo 108 de encerramiento alargado de la unidad 101 (efectivamente como una cámara de cancelación o silenciador) no es una insonorización completa, sino una anulación significativa del sonido y las vibraciones producidas por el compresor 103.

En este sentido, si un compresor 103 está unido directamente a la entidad corriente abajo (ya sea el aparato 106 mencionado anteriormente, estanque doméstico u otro) por medio de una única longitud de tubería, prevalecen niveles significativos de contaminación acústica y vibratoria, ambos derivados de la conexión directa de la entidad corriente abajo al compresor 103. Sin embargo, cuando la unidad 101 está dispuesta entre el compresor 103 y la entidad corriente abajo (ya sea el aparato 106 mencionado anteriormente, estanque doméstico u otro), hay una reducción en el sonido y las vibraciones producidas por el compresor 103 localmente, así como una reducción en las ondas sonoras y vibraciones que se transmiten a la entidad corriente abajo y se detectan localmente en la entidad. En particular, la unidad 101 logra una reducción en un 55% en el sonido y las vibraciones producidas por el compresor 103, así como reducir los niveles de tono de alta frecuencia. La unidad 101 también reduce el sonido y las vibraciones localmente en el aparato 106 corriente abajo en un 85%. La unidad 101 también ha producido el resultado inesperado de eliminar las pulsaciones del compresor 103, que normalmente se observan en la técnica y que de otro modo conducen a una

mayor irritación por la contaminación acústica reverberante. Cuando la unidad 101 está dispuesta en serie entre el compresor 103 y la entidad corriente abajo, no hay una acumulación observable de retropresión en el compresor 103, ni ningún cambio observable en la tasa o calidad de la salida de aire exhibida en la entidad corriente abajo. (aparato 106, estanque de peces doméstico u otro entorno receptor de oxígeno). En consecuencia, la unidad 101 reduce la contaminación acústica y vibratoria al entorno que, de lo contrario, es causada por el compresor 103 mientras mantiene la aireación y evita cualquier problema del equipo en el compresor 103.

Debe entenderse que mientras la presente realización utiliza dos grados de espuma acústica (primer y segundo medios 122 y 123), en realizaciones alternativas (descritas con referencia a las Figuras 2 a 4) se puede utilizar un solo grado de espuma para llenar la cámara 108, o tres o más grados diferentes. La realización de la Figura 1 es la disposición preferida, ya que logra una mayor amortiguación de la contaminación acústica y vibratoria que cuando se utiliza un único grado de espuma acústica, pero es más barata de producir y más fácilmente fabricada/mantenida que el modelo con tres o más espumas. Dicho esto, la fijación liberable de la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento permite al usuario abrir la unidad 101 y acceder al contenido dentro del cuerpo 108 de encerramiento alargado para mantenimiento o intercambio. En este sentido, incluso si la unidad 101 se vende con un solo grado de espuma, dos grados o múltiples grados, el usuario puede quitar/intercambiar fácilmente los grados de espuma para lograr los niveles de amortiguación de ruido requeridos, para una amortiguación de ruido ajustable.

Si bien es deseable la unión liberable de la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento, se entenderá que la unidad 101 aún funcionaría si estuviera sellada de forma irreversible, tal como si estuviera soldada. En consecuencia, una realización alternativa puede no presentar la unión liberable de la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento y, en cambio, puede ver el cuerpo 108 de encerramiento alargado de la unidad 101 como una única pieza de material, o aún comprender la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento pero que están unidas irreversiblemente entre sí.

El extremo (119) corriente arriba de la primera sección 109 del cuerpo de encerramiento y el extremo (120) corriente abajo de la segunda sección 110 del cuerpo de encerramiento tienen cada uno un perfil terminado en domo, dando así un perfil en forma de cápsula al cuerpo 108 de encerramiento alargado de la unidad 101. Este diseño ha sido seleccionado porque ayuda a optimizar la amortiguación acústica de las ondas sonoras entrantes en la cámara, ayudando al primer y segundo medios (122 y 123) de cancelación en su función de atenuar las ondas sonoras.

La primera y segunda sección (109 y 110) del cuerpo de encerramiento comprenden cada una plásticos rígidos o materiales de resina. Los plásticos o resinas se utilizan debido a que dichos materiales normalmente transmiten vibraciones que se imponen sobre ellos menos que los metales, ayudando así al primer y segundo medio (122 y 123) de cancelación y al cuerpo 108 de encerramiento alargado en su totalidad, a reducir las vibraciones que de otro modo se trasladarían corriente abajo. Sin embargo, en realizaciones alternativas, el cuerpo 108 de encerramiento alargado de la unidad 101 puede comprender metales, estando formado por primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento que comprenden metales (tal como acero). El cuerpo 108 de encerramiento alargado mostrado tiene dimensiones en el rango de 200-300 mm de largo y 50-150 mm de ancho, con un diámetro interno entre 40 y 140 mm, y es generalmente cilíndrico con extremos de domo. Se entenderá que los medios 121 de cancelación utilizados dentro del aparato 101 tienen las dimensiones apropiadas para llenar sustancialmente, si no llenar completamente, la cavidad/espacio provisto dentro del cuerpo 108 de encerramiento alargado y que el aparato 101 puede ser escalado para acomodar varias aplicaciones

Figura 2

La Figura 2 ilustra la estructura general de una segunda unidad 201 de reducción de ruido y vibraciones no cubierta por la presente invención. En particular, los componentes internos de la unidad 201 y la forma en que estos son diferentes a los de la primera unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones como se señaló anteriormente.

La segunda unidad 201 de reducción de ruido y vibraciones comprende características sustancialmente idénticas a las señaladas anteriormente para la primera unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones, excepto por la naturaleza del medio de cancelación de ruido que llena el volumen interno del cuerpo 108 de encerramiento alargado. En particular, el cuerpo 108 de encerramiento alargado de la segunda unidad 201 de reducción de ruido y vibraciones está sustancialmente lleno con un solo medio 202 de cancelación. El único medio 202 de cancelación de la segunda unidad 201 de reducción de ruido y vibraciones comprende una única variedad de espuma acústica de poliuretano de celda abierta. Más particularmente, el único medio 202 de cancelación de la segunda unidad 201 de reducción de ruido y vibraciones comprende un único grado de espuma acústica.

Como se señaló anteriormente, se logran mayores niveles de amortiguación acústica con espumas acústicas con Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) de más alto grado, es decir, espumas con una mayor densidad. Una espuma que se presenta con un NRC que oscila entre 0.05 y 1.1 a través de 100 Hz a 5000 Hz y con una densidad entre 10 y 100 kg/m³ se utiliza en la presente realización. Más específicamente, con un NRC que oscila entre; 0.1 y 0.2 hasta 100-200 Hz; 0.2 a 0.4 hasta 200-400 Hz; 0.4 a 0.7 hasta 400-1000 Hz; 0.7 a 1.0 hasta 1000-4000 Hz; y 1.0 a 1.1 hasta 4000-5000Hz. El rango preferido de densidad del medio 202 para su utilización en la presente realización está entre 75-95 kg/m³. Además, se prefiere utilizar una espuma hacia el extremo superior de cada uno de estos rangos, ya que

debe compensar la falta de amortiguación que de otro modo se lograría mediante la utilización de dos grados diferentes de espuma dispuestos en capas (como en la primera unidad 101).

5 Se entenderá que, al igual que la primera unidad 101, la segunda unidad 201 comprende una primera y segunda secciones (203 y 204 respectivamente) del cuerpo de encerramiento que pueden estar unidas entre sí de forma liberable o permanente. En la variación de unión liberable, el usuario tiene la capacidad de abrir el cuerpo 108 alargado de la segunda unidad 201 e intercambiar la espuma que se encuentra en ella, ya sea para mantenimiento o para la alteración de las propiedades exhibidas por la unidad 201.

Figura 3

10 La Figura 3 ilustra la estructura general de una tercera unidad 301 de reducción de ruido y vibraciones que incorpora la presente invención. En particular, los componentes internos de la unidad 301 y la forma en que estos son diferentes a los de la primera y segunda unidades 101 y 201 de reducción de ruido y vibraciones como se ha señalado anteriormente.

15 La tercera unidad 301 de reducción de ruido y vibraciones comprende características sustancialmente idénticas a las señaladas anteriormente para la primera unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones, excepto por la naturaleza del medio de cancelación de ruido que llena el volumen interno del cuerpo 108 de encerramiento alargado. En particular, el cuerpo 108 de encerramiento alargado de la tercera unidad 301 de reducción de ruido y vibraciones está sustancialmente lleno con más de dos formas de medios de cancelación. En la realización representada de la tercera unidad 301, están presentes medios de cancelación primero 302, segundo 303, tercero 304 y cuarto 305. Los medios 20 302-305 de cancelación primero a cuarto de la tercera unidad 301 de reducción de ruido y vibraciones comprenden cada uno una única variedad de espuma acústica de poliuretano de celda abierta. Más particularmente los medios 302-305 de cancelación primero a cuarto de la tercera unidad 301 de reducción de ruido y vibraciones comprenden cada uno un único grado de espuma acústica.

25 El grado mayor de espuma acústica, que presenta la densidad mayor o el Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) más alto, está situado adyacente al adaptador 117 de entrada de aire, mientras que el grado menor de espuma acústica, que presenta la densidad menor o el NRC más bajo, está situado adyacente al adaptador 118 de salida de aire.

30 Los medios 302-305 de cancelación primero a cuarto cada uno presente con NRC que oscilan entre 0.05 y 1.1 hasta 100 Hz a 5000 Hz y con densidades entre 10 y 100 kg/m³. Más específicamente, con NRC que oscilan entre; 0.1 y 0.2 hasta 100-200 Hz; 0.2 a 0.4 hasta 200-400 Hz; 0.4 a 0.7 hasta 400-1000 Hz; 0.7 a 1.0 hasta 1000-4000 Hz; y 1.0 a 1.1 hasta 4000-5000Hz. El rango preferido de densidad de los medios 302-305 del primero al cuarto para su utilización en la presente realización está dentro de 75-95 kg/m³. Como se señaló, el primer medio 302 de cancelación se presenta con la mayor densidad y NRC, preferiblemente con una densidad entre 85-95 kg/m³ y NRC promedio en el rango de 100-5000 Hz entre 0.5 y 1.1. Como se señaló el último (cuarto) medio 305 de cancelación se presenta con la densidad menor y NRC, preferiblemente con una densidad entre 75-85 kg/m³ y un NRC promedio en el rango de 35 100-5000 Hz entre 0.05 y 0.5. Los medios segundo y tercero 303 y 304 se presentan con densidades o NRC dentro de los rangos de los medios primero 302 y cuarto 305.

40 En la realización mostrada en la Figura 3, los medios 302-305 de cancelación primero a cuarto están dispuestos en capas, que se extienden longitudinalmente, una encima de la otra como una unidad repetitiva, extendiendo la longitud y el volumen interno del cuerpo 108 de encerramiento alargado. En consecuencia, el volumen sustancial, si no todo el volumen, del cuerpo 108 de encerramiento alargado se llena con los medios 302-305 primero y cuarto. En consecuencia, el aire que pasa a través del cuerpo 108 de encerramiento alargado fluctúa desde una presión de aire alta a una presión de aire baja varias veces de acuerdo con la multitud de capas. El resultado de pasar el aire a través del cuerpo 108 de encerramiento alargado de la tercera unidad 301 (efectivamente como una cámara de cancelación o silenciador) no es una insonorización completa, sino una anulación significativa del sonido y las vibraciones 45 producidas por el compresor 103.

50 Se entenderá que, al igual que la primera unidad 101, la tercera unidad 301 comprende primera y segunda secciones (306 y 307 respectivamente) del cuerpo de encerramiento que pueden estar unidas entre sí de forma permanente o liberable. En la variación de fijación liberable, el usuario tiene la capacidad de abrir el cuerpo alargado de la tercera unidad 301 e intercambiar la espuma que se encuentra en él, ya sea para mantenimiento o para la alteración de las propiedades exhibidas por la unidad 301.

Figura 4

55 La Figura 4 ilustra la estructura general de una cuarta unidad 401 de reducción de ruido y vibraciones que incorpora la presente invención. En particular, los componentes internos de la unidad 401 y la forma en que estos son diferentes a los primeros. Unidades 101, 201 y 301 de reducción de ruido y vibración segunda y tercera como se indicó anteriormente.

La cuarta unidad 401 de reducción de ruido y vibraciones comprende características sustancialmente idénticas a las señaladas anteriormente para la primera unidad 101 de reducción de ruido y vibración, con excepción de la disposición

5 de los medios de cancelación de ruido que llenan el volumen interno del cuerpo 108 de encerramiento alargado. En particular, el cuerpo 108 de encerramiento alargado de la cuarta unidad 401 de reducción de ruido y vibración está sustancialmente lleno de dos formas de medios de cancelación. En la realización representada de la cuarta unidad 401, se representan el primero y segundo medios (402 y 403 respectivamente) de cancelación. El primero y segundo medios (402 y 403) de cancelación de la cuarta unidad 401 de reducción de ruido y vibraciones comprende cada uno una única variedad de espuma de poliuretano de celda abierta. Más particularmente, los primero y segundos medios (402 y 403) de cancelación de la cuarta unidad 401 de reducción de ruido y vibraciones comprenden cada uno un único grado de espuma acústica.

10 El grado más alto de espuma acústica, que presenta la densidad mayor o el Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) más alto, está situado adyacente al adaptador 117 de entrada de aire, mientras que la espuma acústica de grado menor, que presenta la densidad menor o el NRC más bajo, está situado adyacente al adaptador 118 de salida de aire. Los primero y segundo medios (402 y 403) de cancelación cada uno presente con NRCs que oscilan entre 0.05 a 1.1 hasta 100 Hz a 5000 Hz y con densidades entre 10 y 100 kg/m³. Más específicamente, con NRCs que oscilan entre; 0.1 y 0.2 hasta de 100-200 Hz; 0.2 a 0.4 hasta de 200-400 Hz; 0.4 a 0.7 hasta 400-1000 Hz; 0.7 a 1.0 hasta 15 1000-4000 Hz; y 1.0 a 1.1 hasta 4000-5000Hz. El rango preferido de densidad del primer y segundo medios 402 y 403 para su utilización en la presente realización está entre 75-95 kg/m³. Como se señaló, el primer medio 402 de cancelación se presenta con la mayor densidad y NRC, preferiblemente con una densidad entre 85-95 kg/m³ y NRC promedio en el rango de 100-5000 Hz entre 0.5 y 1.1. Como se señaló, el segundo medio 403 de cancelación se presenta con la menor densidad y NRC, preferiblemente con densidad entre 75-85 kg/m³ y un NRC promedio en el 20 rango de 100-5000 Hz entre 0.05 y 0.5.

En la presente realización, los primero y segundo medios 402 y 403 de cancelación se extienden por toda la longitud y el volumen interno del cuerpo 108 de encerramiento alargado.

25 En consecuencia, el volumen sustancial, si no todo el volumen, del cuerpo 108 de encerramiento alargado se llena con los primero y segundo medios 402 y 403. Sin embargo, a diferencia de la primera unidad 101 de reducción de ruido y vibraciones, la cuarta unidad 401 solo utiliza una única capa de cada espuma 402 y 403 en lugar de capas repetidas de espuma dispuestas una encima de otra en serie. En consecuencia, el aire que pasa a través del cuerpo 108 de encerramiento alargado pasa una vez de una presión de aire mayor (NRC de alto grado) a una presión de aire baja (NRC de bajo grado), lo que da como resultado la reducción de las perturbaciones sonoras y vibratorias producidas por el compresor 103.

30 Se prefiere llenar el cuerpo 108 de encerramiento con capas alternas de espumas (como en la primera unidad 101) ya que se cree que esto logra mayores niveles de amortiguación acústica y vibratoria. Sin embargo, se apreciará que la presente realización proporciona una unidad 401 alternativa que aún conduciría a niveles reducidos de perturbaciones acústicas y vibratorias causadas por un compresor 103 en comparación con un compresor 103 que se utiliza sin dicha unidad 401.

35 Se entenderá que, al igual que la primera unidad 101, la cuarta unidad 401 comprende primera y segunda secciones (404 y 405 respectivamente) del cuerpo de encerramiento que pueden estar unidas entre sí de forma liberable o permanente. En la variación de unión liberable, el usuario tiene la capacidad de abrir el cuerpo alargado de la cuarta unidad 401 e intercambiar la espuma que se encuentra en él, ya sea para mantenimiento o para la alteración de las propiedades exhibidas por la unidad 401.

40 También se entenderá que mientras la cuarta unidad 401 representa una realización donde solo se utilizan dos capas de espuma (402 y 403) como una sola capa, el mismo método de llenado de la unidad 401 puede ser aplicado a la pluralidad de variantes de espuma de la unidad 301. Es decir, la unidad puede comprender alternativamente más de dos tipos de espuma acústica, tal como tres o más, pero no se observará ninguna repetición de la disposición, con el cuerpo de encerramiento simplemente comprendiendo una sección de cada variedad de espuma dispuesta una 45 encima de la otra.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (101) de reducción de ruido y vibraciones que comprende:
medios (108) de cuerpo de encerramiento alargado, que tienen primero (119) y segundo extremos (120) remotos y provistos con medios (117) de entrada de aire y medios (118) de salida de aire; en donde
- 5 dichos medios (108) de cuerpo comprenden una cubierta rígida, que define un volumen interno; caracterizado por que
los medios de cuerpo están sustancialmente llenos por al menos dos medios (122, 123) de cancelación que comprenden espuma acústica, teniendo dichos medios (122, 123) de cancelación densidades diferentes respectivamente.
- 10 2. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de la reivindicación 1, en donde los medios (117) de entrada de aire están situados adyacentes al primer extremo (119) de dichos medios (108) de cuerpo y los medios (118) de salida de aire están situados adyacentes al segundo extremo (120) de dichos medios (108) de cuerpo.
3. La unidad de reducción de ruido y vibraciones bien sea de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde los medios (122, 123) de cancelación comprenden espuma de poliuretano de celda abierta.
- 15 4. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de cualquier reivindicación precedente, en donde los o cada uno de los al menos dos medios (122, 123) de cancelación se extienden juntos desde el primer extremo (119) adyacente de los medios (108) de cuerpo hasta el segundo extremo (120) adyacente de los medios (108) de cuerpo.
5. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de la reivindicación 4, en donde los o cada uno de al menos dos medios (122, 123) de cancelación están dispuestos en capas, extendiéndose cada capa transversalmente a un eje longitudinal de los medios (108) de cuerpo alargado.
- 20 6. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de la reivindicación 5, en donde cada capa de medios (122, 123) de cancelación posee un Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) diferente al de cada capa adyacente a la misma.
7. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de la reivindicación 6, en donde cada capa de medios (122, 123) de cancelación posee un Coeficiente de Reducción de Ruido (NRC) entre 0.05 y 1.1 a través de un espectro de 100-5000 Hz.
- 25 8. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde cada capa de medios (122, 123) de cancelación posee una densidad diferente a la de cada capa adyacente a la misma.
9. La unidad de reducción de ruido y vibración de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde cada capa de medios (122, 123) de cancelación tiene una densidad entre 0.75 y 0.95 kg/m³.
- 30 10. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde las capas de medios (122, 123) de cancelación están dispuestas secuencialmente desde una densidad alta hasta una densidad baja.
11. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de la reivindicación 10, en donde las capas de medios (122, 123) de cancelación están dispuestas secuencialmente desde una primera capa (122) que tiene una densidad entre 0.85 y 0.95 kg/m³, hasta una capa (123) final que tiene una densidad entre 0.75 y 0.85 kg/m³.
- 35 12. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de cualquier reivindicación precedente, en donde los medios (108) de cuerpo de encerramiento alargado comprenden una primera sección (109) de cuerpo de encerramiento y una segunda sección (110) de cuerpo de encerramiento.
13. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de la reivindicación 12, en donde la primera y segunda secciones (109 y 110) del cuerpo de encerramiento están unidas entre sí de forma liberable.
- 40 14. La unidad de reducción de ruido y vibraciones de cualquier reivindicación precedente, en donde los medios (108) de cuerpo de encerramiento alargado comprenden bien sea un material plástico rígido o una resina.

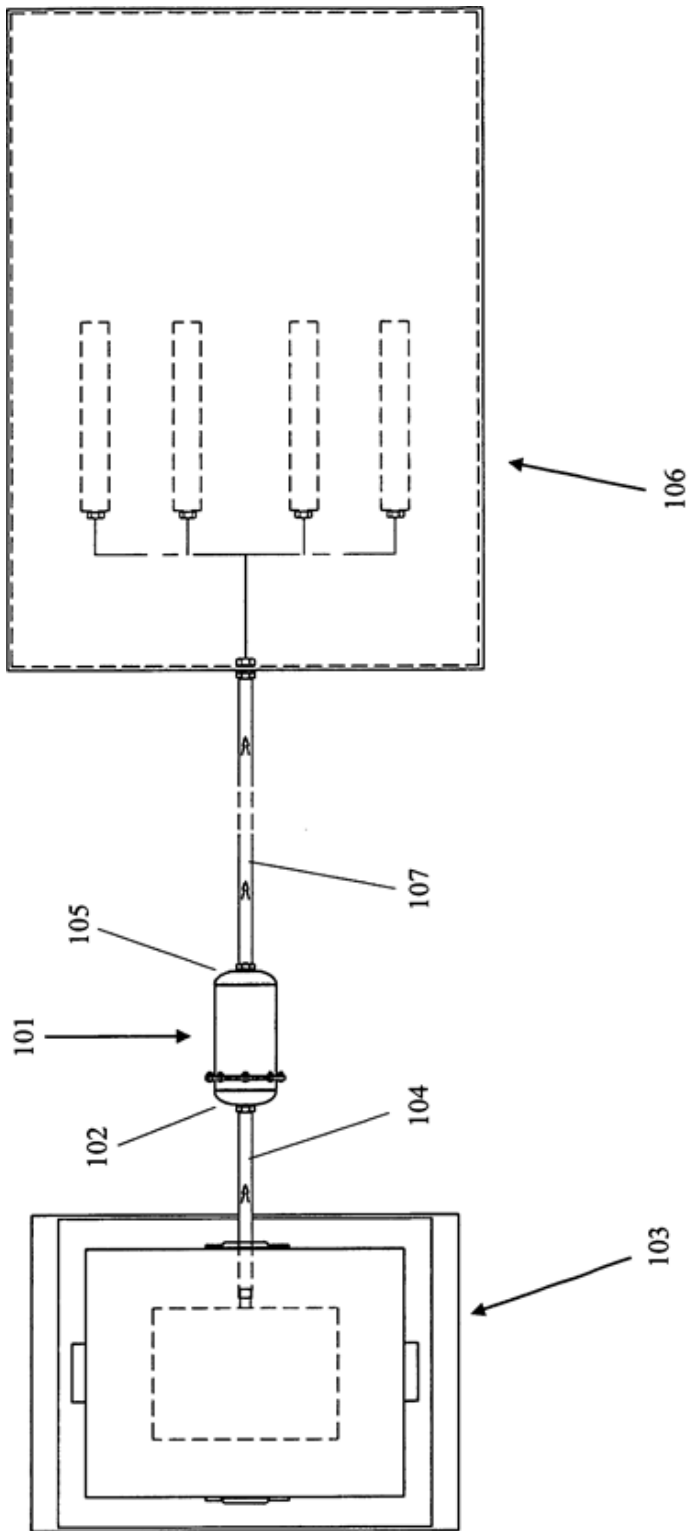


Figura 1a

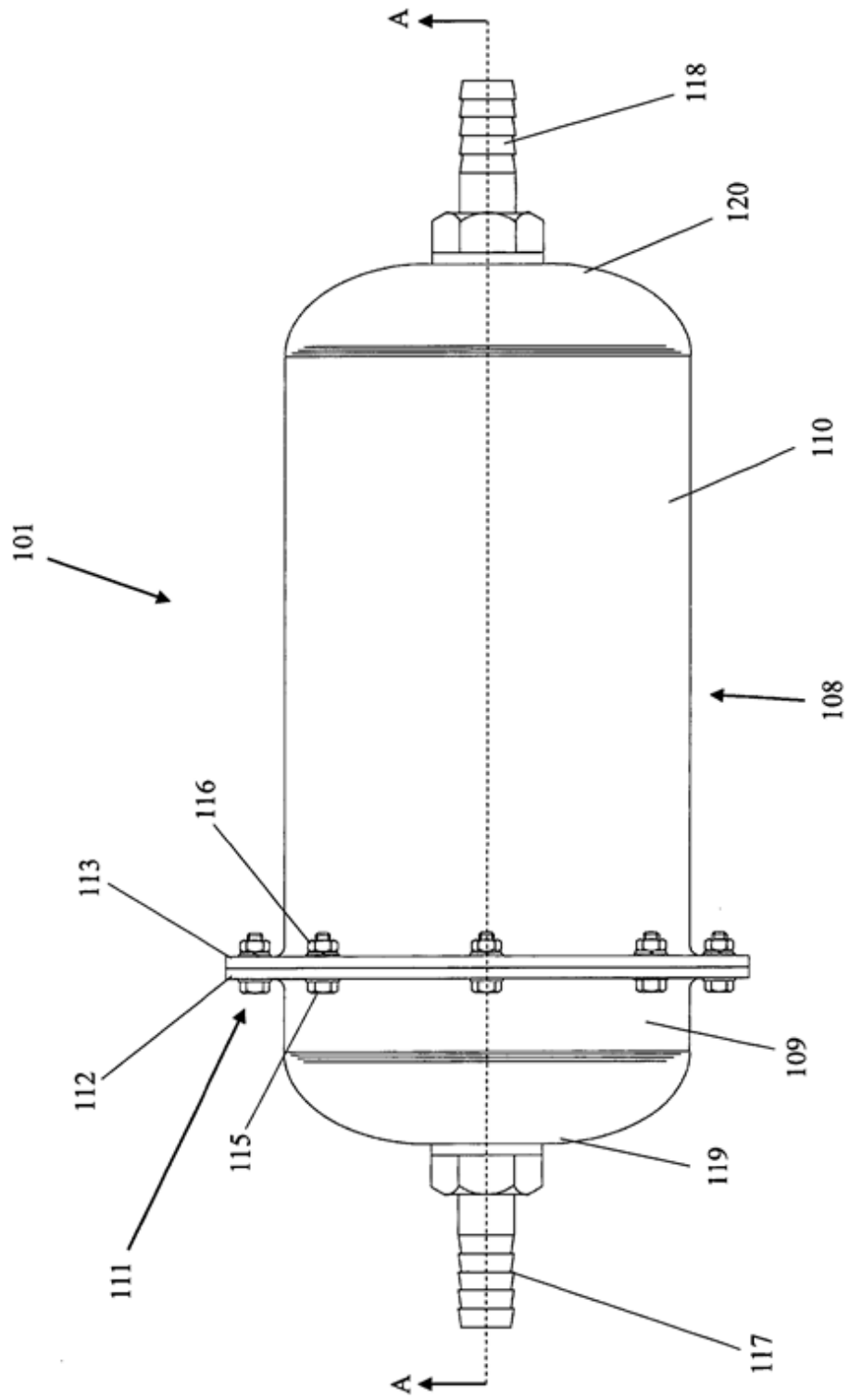


Figure 1b

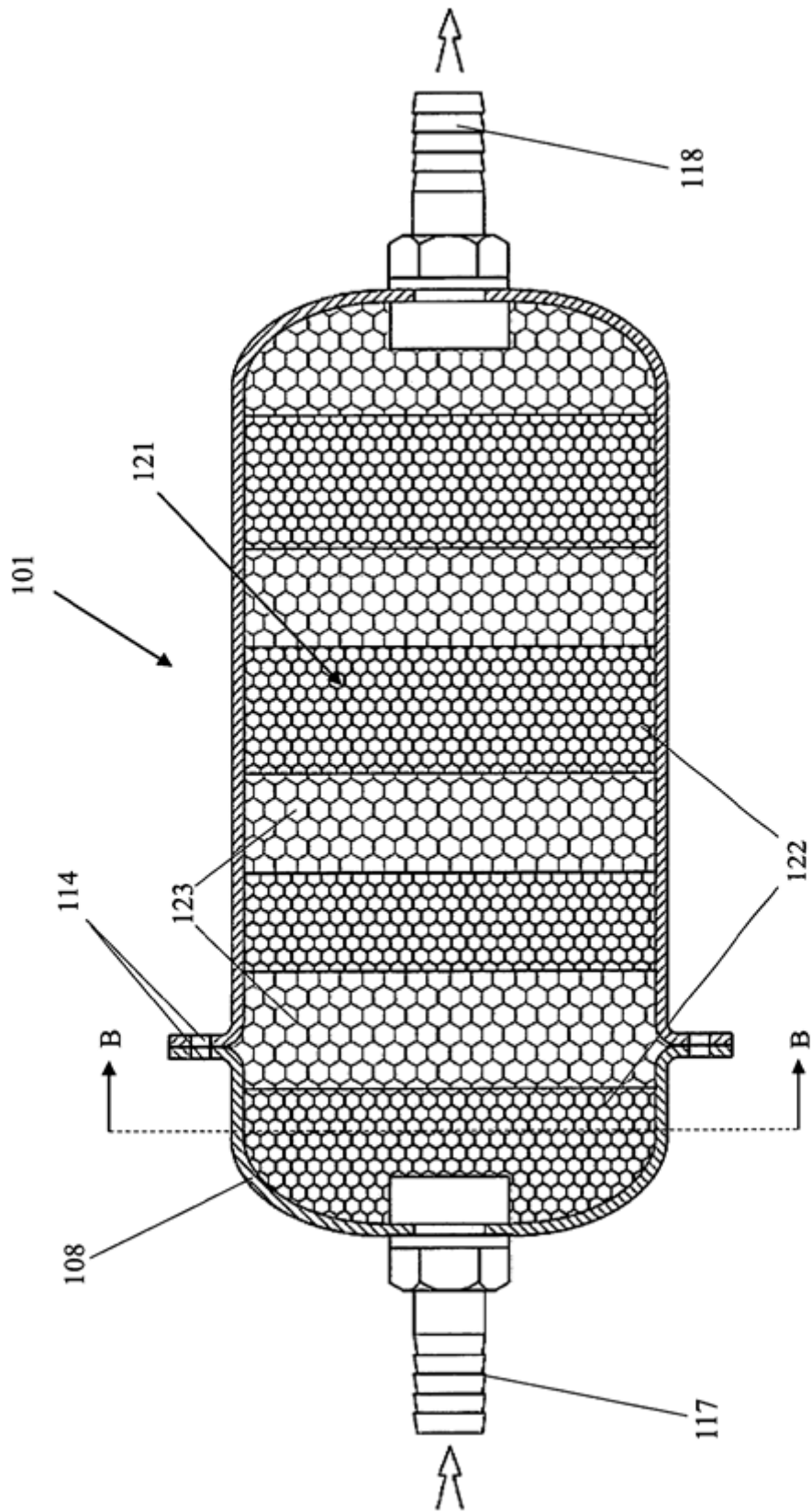


Figura 1c

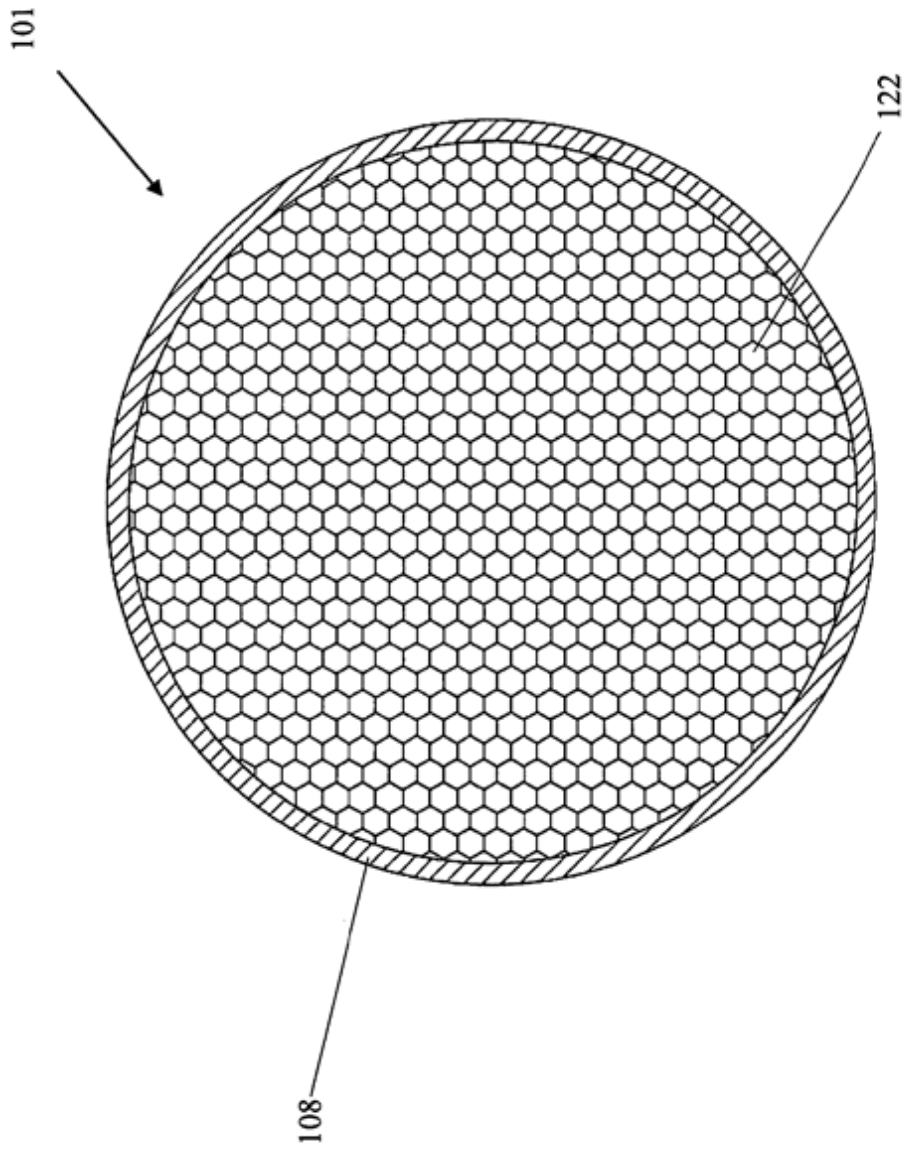


Figura 1d

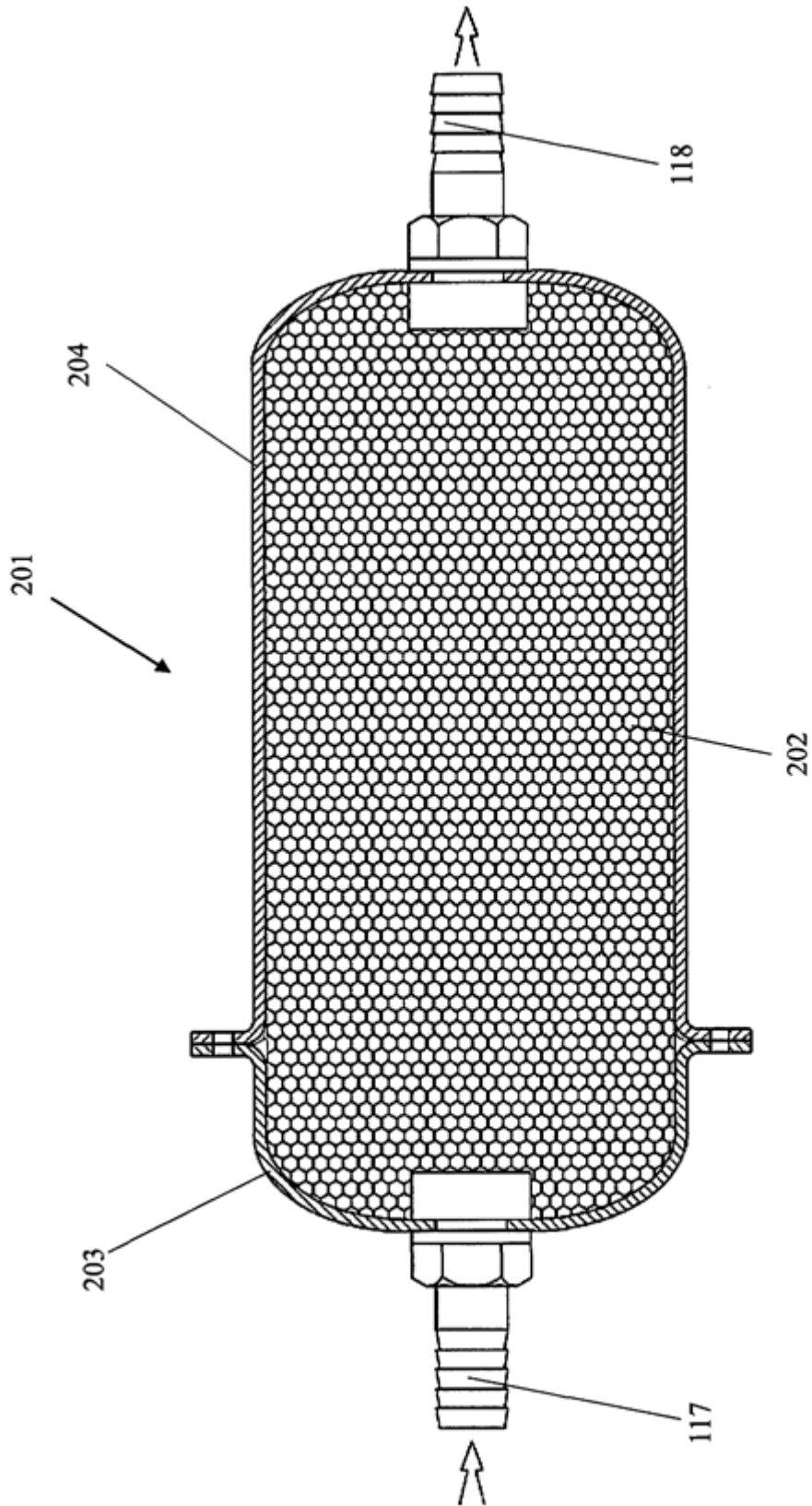


Figure 2

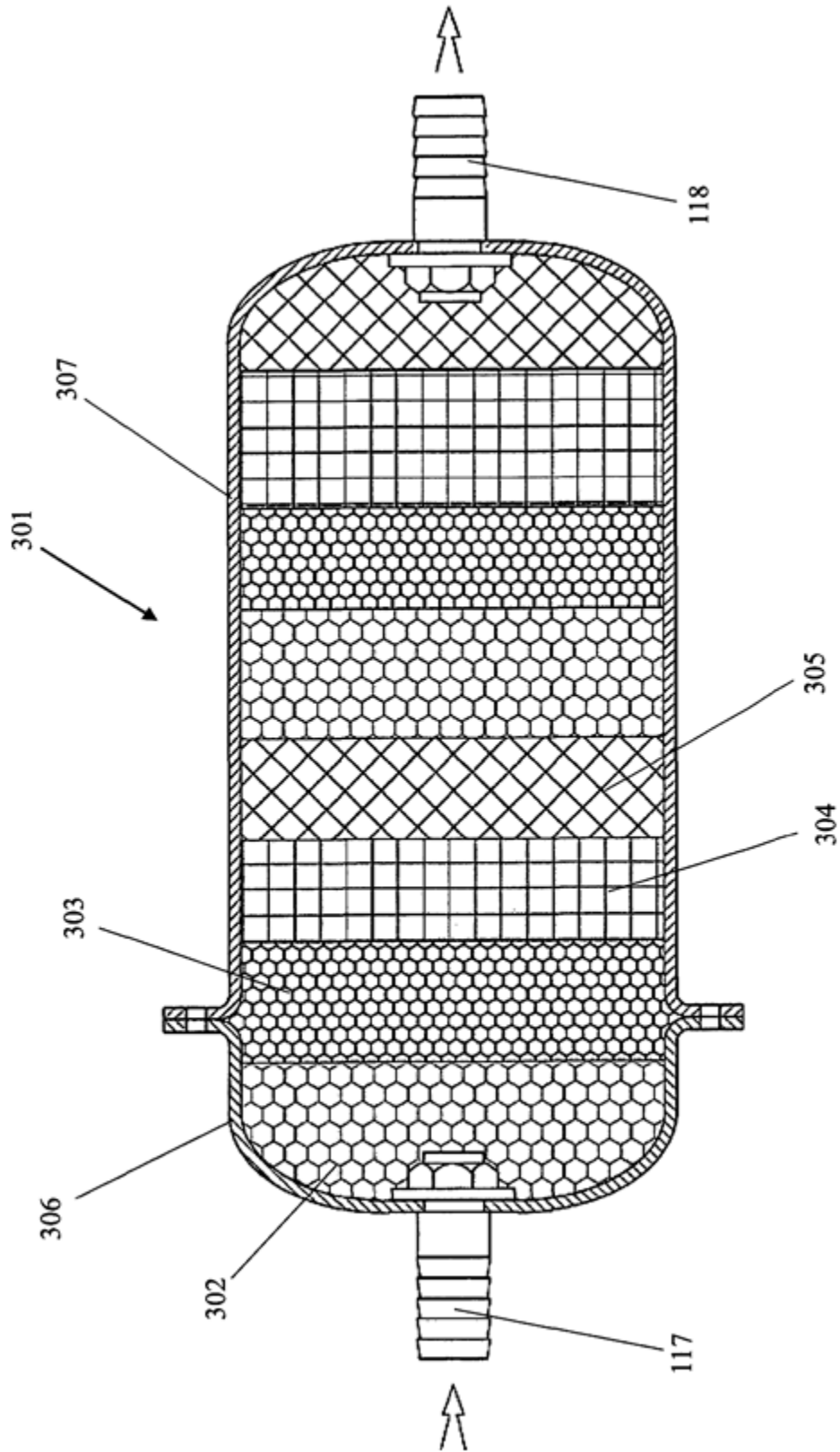


Figura 3

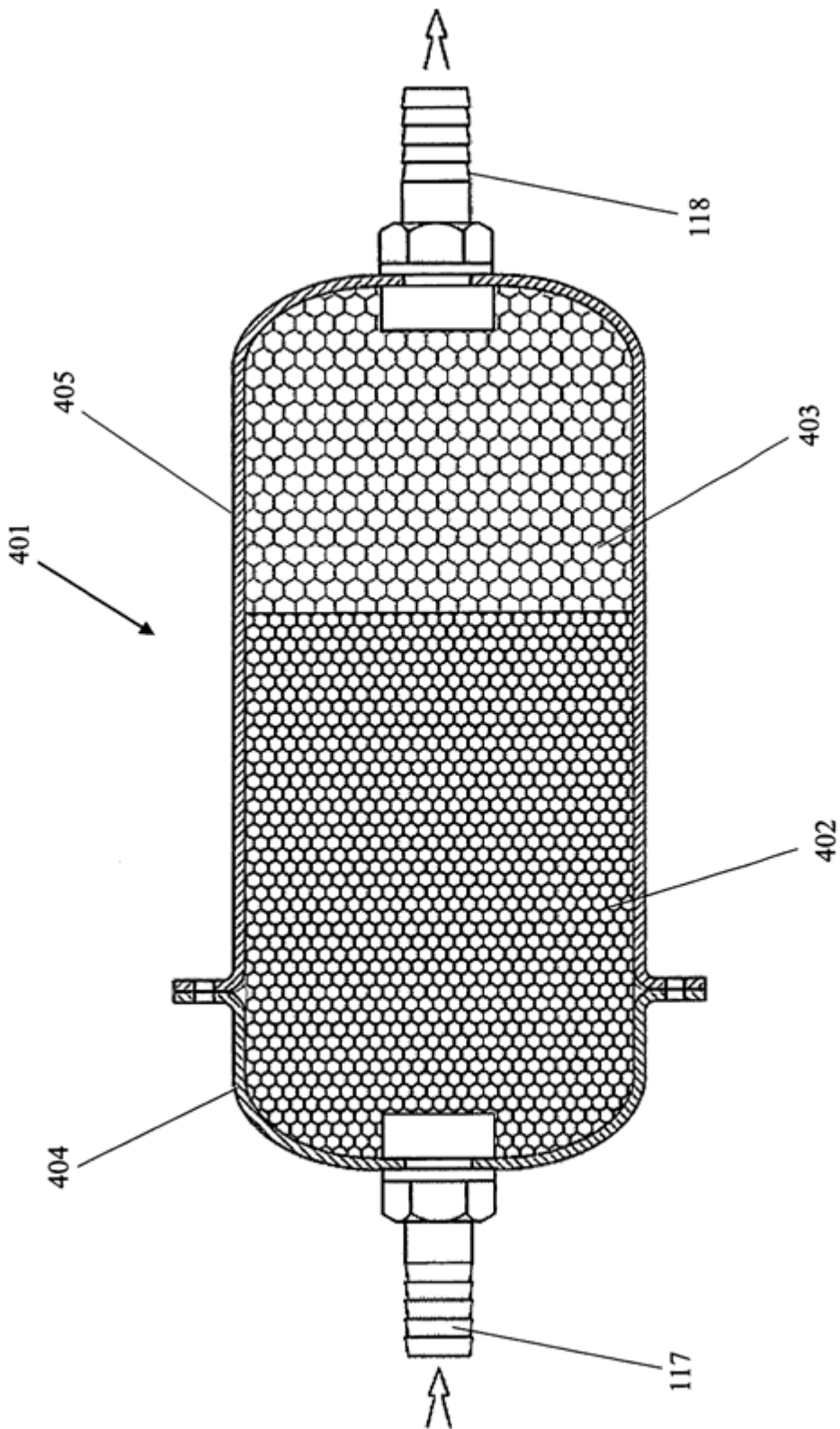


Figura 4