

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 260**

51 Int. Cl.:

<b>F01N 13/18</b>	(2010.01)
<b>B05B 7/14</b>	(2006.01)
<b>F01N 1/24</b>	(2006.01)
<b>B05B 13/06</b>	(2006.01)
<b>B65B 31/00</b>	(2006.01)
<b>B65B 39/00</b>	(2006.01)
<b>B65B 1/02</b>	(2006.01)
<b>B65B 1/10</b>	(2006.01)
<b>B65B 7/28</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2016 PCT/US2016/021858**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2016 WO16145244**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2016 E 16713674 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3268589**

54 Título: **Métodos para llenar silenciadores con material fibroso**

30 Prioridad:

**11.03.2015 US 201562131312 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.12.2019**

73 Titular/es:

**OCV INTELLECTUAL CAPITAL, LLC (100.0%)  
One Owens Corning Parkway  
Toledo, OH 43659, US**

72 Inventor/es:

**BRANDT, LUC, J.L.**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 734 260 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

Métodos para llenar silenciadores con material fibroso

5 **Sector de la técnica**

Los conceptos generales de la invención se refieren a métodos y sistemas para llenar silenciadores con material fibroso.

10 **Estado de la invención**

Se sabe que el material fibroso (por ejemplo, fibras de vidrio) se introduce en el cuerpo de un silenciador para absorber y atenuar el sonido producido por el silenciador durante su funcionamiento. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos 2005/0067044 se refiere a un método para llenar una cavidad de silenciador con un material fibroso.

15 Como se indica en la patente de Estados Unidos N.º 7.975.382, muchos tipos de silenciadores de escape se producen juntando de forma mecánica múltiples pieza para formar una cubierta de silenciador. Por ejemplo, un tipo común de silenciador de escape se conoce como silenciador centrífugo. Los silenciadores centrífugos se fabrican formando una lámina de material en la forma deseada para formar el cuerpo del silenciador y uniendo tapas de extremo a este cuerpo mediante soldadura o engarce para formar la cubierta del silenciador. Otro tipo común de silenciador de escape es un silenciador tipo concha, que se ensambla juntando una sección superior a una sección inferior mediante soldadura o engarce. Tanto los silenciadores centrífugos como los silenciadores tipo concha se dividen generalmente en múltiples cámaras mediante separadores o tabiques, y contienen tuberías perforadas de entrada y de salida que se extienden entre las cámaras para introducir y expulsar los gases del silenciador.

25 Un material común usado para llenar los silenciadores de escape es la fibra de vidrio continua. Por lo general, las fibras llenan una o más de las cámaras del silenciador y a menudo se insertan en el silenciador en forma texturizada, o "engrosada". Se sabe que estas fibras engrosadas se insertan en uno de los componentes de la cubierta del silenciador antes de ensamblar la cubierta del silenciador. También se sabe que las fibras engrosadas se fuerzan en la cubierta del silenciador ensamblado a través de la tubería de entrada o de salida. A menudo, cuando se insertan fibras engrosadas antes de ensamblar la cubierta del silenciador, es útil evitar que las fibras se alejen de la cavidad interior del silenciador y queden atrapadas entre los componentes de la cubierta del silenciador. Las fibras atrapadas posteriormente tienen un efecto adverso en la calidad de la unión entre los componentes de la cubierta del silenciador. También es útil proporcionar una distribución y densidad de llenado generalmente uniformes de las fibras engrosadas cuando se fuerzan a entrar en las cavidades de la cubierta del silenciador ensamblado.

30 Existe la necesidad de sistemas y métodos mejorados para llenar un silenciador con un material fibroso antes de completar el ensamblaje de la cubierta del silenciador.

40 **Objeto de la invención**

Los conceptos generales de la invención se refieren a y contemplan métodos para llenar silenciadores con material fibroso.

45 En una realización a modo de ejemplo, se proporciona un método para llenar un silenciador con un material fibroso. El silenciador incluye una cubierta de silenciador que tiene un puerto de entrada y un puerto de salida. La cubierta de silenciador comprende un primer miembro de cubierta y un segundo miembro de cubierta. El método comprende: usar al menos una abrazadera para fijar el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta para definir una porción abierta y una porción cerrada, la porción abierta que define una porción de la circunferencia de la cubierta del silenciador en la que los miembros de cubierta están espaciados de tal manera que permiten que se encaje una boquilla de llenado entre el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta en la porción abierta; insertar la boquilla de llenado en la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador a través de la boquilla de llenado; retirar la boquilla de llenado de la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; retirar la al menos una abrazadera; y cerrar la porción abierta para completar el ensamblaje del silenciador.

50 En una realización a modo de ejemplo, sostener juntos el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta comprende aplicar al menos una abrazadera que sostiene juntos el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta.

60 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: evacuar el aire del interior de la cubierta del silenciador durante la introducción del material fibroso en la cubierta del silenciador. En una realización a modo de ejemplo, el aire se evacua del interior de la cubierta del silenciador a través de al menos uno de los puertos de entrada y de salida.

65 En una realización a modo de ejemplo, la boquilla de llenado incluye una abertura de salida que está conformada para

## ES 2 734 260 T3

- 5 dirigir el material fibroso a lo largo de un eje de llenado, en donde el eje de llenado difiere (es decir, no es paralelo a) de un eje central de la boquilla de llenado. En una realización a modo de ejemplo, el eje de llenado forma un ángulo con respecto al eje central de la boquilla de llenado dentro del intervalo de 0 a 90 grados. En una realización a modo de ejemplo, el eje de llenado forma un ángulo con respecto al eje central de la boquilla de llenado dentro del intervalo de 10 a 55 grados.
- 10 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: posicionar la abertura de salida en una ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta del silenciador antes de introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador.
- 15 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: posicionar la abertura de salida en una primera ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta del silenciador e introducir una primera cantidad del material fibroso en la cubierta del silenciador; y posicionar la abertura de salida en una segunda ubicación de llenado dentro de la cubierta del silenciador e introducir una segunda cantidad del material fibroso en la cubierta del silenciador. En una realización a modo de ejemplo, la primera cantidad y la segunda cantidad son iguales.
- 20 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: girar la boquilla de llenado de manera que la abertura de salida apunte en una dirección de llenado deseada antes de introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador.
- 25 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: mover la boquilla de llenado durante la introducción del material fibroso en la cubierta del silenciador.
- 30 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: girar la boquilla de llenado durante la introducción del material fibroso en la cubierta del silenciador.
- 35 En una realización a modo de ejemplo, se extiende una tubería entre el puerto de salida y el puerto de entrada, en donde al menos una porción de la tubería dentro de la cubierta del silenciador está perforada.
- 40 En una realización a modo de ejemplo, el silenciador incluye un tabique que forma una primera cámara y una segunda cámara dentro de la cubierta del silenciador. En una realización a modo de ejemplo, el puerto de entrada está interconectado con la primera cámara y el puerto de salida está interconectado con la segunda cámara. En una realización a modo de ejemplo, al menos una porción del tabique está perforada.
- 45 En una realización a modo de ejemplo, una primera tubería está interconectada con el puerto de entrada y está abierta a la primera cámara, y una segunda tubería está interconectada con el puerto de salida y está abierta a la segunda cámara. En una realización a modo de ejemplo, al menos una porción de la primera tubería dentro de la cubierta del silenciador está perforada. En una realización a modo de ejemplo, al menos una porción de la segunda tubería dentro de la cubierta del silenciador está perforada.
- 50 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: colocar una primera abrazadera en una primera ubicación de la porción cerrada; y colocar una segunda abrazadera en una segunda ubicación de la porción cerrada.
- 55 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: insertar una primera boquilla de llenado en la cubierta del silenciador en una primera ubicación de la porción abierta; e insertar una segunda boquilla de llenado en la cubierta del silenciador en una segunda ubicación de la porción abierta. En una realización a modo de ejemplo, el silenciador incluye un tabique que forma una primera cámara y una segunda cámara dentro de la cubierta del silenciador, en la que una abertura de salida de la primera boquilla de llenado está posicionada dentro de la primera cámara y en la que una abertura de salida de la segunda boquilla de llenado está posicionada dentro de la segunda cámara. En una realización a modo de ejemplo, el material fibroso se introduce en la cubierta del silenciador a través de la primera boquilla de llenado y de la segunda boquilla de llenado simultáneamente.
- 60 En una realización a modo de ejemplo, la eliminación de la porción abierta (es decir, el cierre del hueco g) se produce a una velocidad de no más de 10 mm/s.
- 65 En una realización a modo de ejemplo, el hueco está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm.
- En una realización a modo de ejemplo, el material fibroso es fibra de vidrio. En una realización a modo de ejemplo, la fibra de vidrio está texturizada. En una realización a modo de ejemplo, la fibra de vidrio comprende uno de filamentos de vidrio tipo E y de filamentos de vidrio tipo S.
- En una realización a modo de ejemplo, se proporciona un sistema para llenar un silenciador con un material fibroso. El silenciador incluye una cubierta de silenciador que tiene un puerto de entrada y un puerto de salida. La cubierta de silenciador comprende un primer miembro de cubierta y un segundo miembro de cubierta. El sistema comprende: medios (por ejemplo, un robot o máquina) para posicionar el primer miembro de cubierta con respecto al segundo miembro de cubierta para formar una porción abierta y una porción cerrada, definiendo la porción abierta un hueco

suficiente para permitir que se encaje una boquilla de llenado entre el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta en la porción abierta; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para sostener juntos el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta para mantener la porción abierta y la porción cerrada; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para insertar la boquilla de llenado en la cubierta del silenciador a través de la porción abierta y para retirar la boquilla de llenado de la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador a través de la boquilla de llenado; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para liberar el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta uno del otro; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para posicionar el primer miembro de cubierta con respecto al segundo miembro de cubierta para eliminar la porción abierta; y medios (por ejemplo, un robot o máquina) para fijar el primer miembro de cubierta al segundo miembro de cubierta.

En una realización a modo de ejemplo, dos o más de los medios mencionados anteriormente están integrados en un solo medio (por ejemplo, un solo robot o máquina).

En una realización a modo de ejemplo, el sistema realiza la mayoría de las operaciones automáticamente. En una realización a modo de ejemplo, el sistema realiza todas las operaciones automáticamente.

En una realización a modo de ejemplo, uno o más de los medios mencionados anteriormente es un operario que realiza la operación, o una porción de la misma, manualmente.

En una realización a modo de ejemplo, se proporciona un método para llenar un silenciador con un material fibroso. El silenciador incluye una cubierta de silenciador que tiene un puerto de entrada y un puerto de salida. La cubierta de silenciador comprende un primer miembro de cubierta y un segundo miembro de cubierta. El método comprende: fijar el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta entre sí para definir una porción abierta y una porción cerrada, la porción abierta que define una abertura suficiente para permitir que se encaje una boquilla de llenado entre el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta en la porción abierta; insertar la boquilla de llenado en la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador a través de la boquilla de llenado; retirar la boquilla de llenado de la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; y cerrar la porción abierta.

En una realización a modo de ejemplo, se definen una pluralidad de porciones abiertas al fijar el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta entre sí.

En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: evacuar el aire del interior de la cubierta del silenciador durante la introducción del material fibroso en la cubierta del silenciador. En una realización a modo de ejemplo, el aire se evacua del interior de la cubierta del silenciador a través de al menos uno de los puertos de entrada y de salida.

En una realización a modo de ejemplo, la boquilla de llenado incluye una abertura de salida que está conformada para dirigir el material fibroso a lo largo de un eje de llenado, en donde el eje de llenado difiere (es decir, no es paralelo a) de un eje central de la boquilla de llenado. En una realización a modo de ejemplo, el eje de llenado forma un ángulo con respecto al eje central de la boquilla de llenado dentro del intervalo de 0 a 90 grados. En una realización a modo de ejemplo, el eje de llenado forma un ángulo con respecto al eje central de la boquilla de llenado dentro del intervalo de 10 a 55 grados.

En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: posicionar la abertura de salida en una ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta del silenciador antes de introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador.

En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: posicionar la abertura de salida en una primera ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta del silenciador e introducir una primera cantidad del material fibroso en la cubierta del silenciador; y posicionar la abertura de salida en una segunda ubicación de llenado dentro de la cubierta del silenciador e introducir una segunda cantidad del material fibroso en la cubierta del silenciador. En una realización a modo de ejemplo, la primera cantidad y la segunda cantidad son iguales.

En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: girar la boquilla de llenado de manera que la abertura de salida apunte en una dirección de llenado deseada antes de introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador.

En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: mover la boquilla de llenado durante la introducción del material fibroso en la cubierta del silenciador.

En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: girar la boquilla de llenado durante la introducción del material fibroso en la cubierta del silenciador.

En una realización a modo de ejemplo, se extiende una tubería entre el puerto de salida y el puerto de entrada, en

donde al menos una porción de la tubería dentro de la cubierta del silenciador está perforada.

5 En una realización a modo de ejemplo, el silenciador incluye un tabique que forma una primera cámara y una segunda cámara dentro de la cubierta del silenciador. En una realización a modo de ejemplo, el puerto de entrada está interconectado con la primera cámara y el puerto de salida está interconectado con la segunda cámara. En una realización a modo de ejemplo, al menos una porción del tabique está perforada.

10 En una realización a modo de ejemplo, una primera tubería está interconectada con el puerto de entrada y está abierta a la primera cámara, y una segunda tubería está interconectada con el puerto de salida y está abierta a la segunda cámara. En una realización a modo de ejemplo, al menos una porción de la primera tubería dentro de la cubierta del silenciador está perforada. En una realización a modo de ejemplo, al menos una porción de la segunda tubería dentro de la cubierta del silenciador está perforada.

15 En una realización a modo de ejemplo, el método comprende además: insertar una primera boquilla de llenado en la cubierta del silenciador en una primera ubicación a través de una primera porción abierta; e insertar una segunda boquilla de llenado en la cubierta del silenciador en una segunda ubicación a través de una segunda porción abierta. En una realización a modo de ejemplo, el silenciador incluye un tabique que forma una primera cámara y una segunda cámara dentro de la cubierta del silenciador, en la que una abertura de salida de la primera boquilla de llenado está posicionada dentro de la primera cámara y en la que una abertura de salida de la segunda boquilla de llenado está posicionada dentro de la segunda cámara. En una realización a modo de ejemplo, el material fibroso se introduce en la cubierta del silenciador a través de la primera boquilla de llenado y de la segunda boquilla de llenado simultáneamente.

20 En una realización a modo de ejemplo, cerrar la porción abierta comprende deformar la porción abierta. En una realización a modo de ejemplo, cerrar la porción abierta comprende al menos uno de taponar y tapar la porción abierta.

En una realización a modo de ejemplo, la altura de la abertura está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm; y la anchura de la abertura está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm.

30 En una realización a modo de ejemplo, el material fibroso es fibra de vidrio. En una realización a modo de ejemplo, la fibra de vidrio está texturizada. En una realización a modo de ejemplo, la fibra de vidrio comprende uno de filamentos de vidrio tipo E y de filamentos de vidrio tipo S.

35 En una realización a modo de ejemplo, se proporciona un sistema para llenar un silenciador con un material fibroso. El silenciador incluye una cubierta de silenciador que tiene un puerto de entrada y un puerto de salida. La cubierta de silenciador comprende un primer miembro de cubierta y un segundo miembro de cubierta. El método comprende: medios (por ejemplo, un robot o máquina) para fijar el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta entre sí para definir una porción abierta y una porción cerrada, la porción abierta que define una abertura suficiente para permitir que se encaje una boquilla de llenado entre el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta en la porción abierta; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para insertar la boquilla de llenado en la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador a través de la boquilla de llenado; medios (por ejemplo, un robot o máquina) para retirar la boquilla de llenado de la cubierta del silenciador a través de la porción abierta; y medios (por ejemplo, un robot o máquina) para cerrar la porción abierta.

45 En una realización a modo de ejemplo, dos o más de los medios mencionados anteriormente están integrados en un solo medio (por ejemplo, un solo robot o máquina).

50 En una realización a modo de ejemplo, el sistema realiza la mayoría de las operaciones automáticamente. En una realización a modo de ejemplo, el sistema realiza todas las operaciones automáticamente.

En una realización a modo de ejemplo, uno o más de los medios mencionados anteriormente es un operario que realiza la operación, o una porción de la misma, manualmente.

55 Muchos otros aspectos, ventajas y/o características de los conceptos generales de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones a modo de ejemplo, de las reivindicaciones y de los dibujos adjuntos que se presentan aquí.

**Descripción de las figuras**

60 Los conceptos generales de la invención así como las realizaciones y ventajas de la misma, se describen a continuación con mayor detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos en los que:

65 La figura 1 es un diagrama esquemático de un conjunto de silenciador para describir un método de llenado de acuerdo con una realización a modo de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de

ejemplo, para describir una operación de llenado.

La figura 3 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

5 La figura 4 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

La figura 5 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

La figura 6 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

10 La figura 7 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

La figura 8 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

15 La figura 9 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

La figura 10 es un diagrama en sección de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, para describir una operación de llenado.

La figura 11 es una vista en sección transversal de una interfaz entre los miembros de cubierta de un conjunto de silenciador, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo.

20

### Descripción detallada de la invención

Aunque los conceptos generales de la invención son susceptibles de realización de muchas formas diferentes, en los dibujos se muestran, y se describirán en detalle en el presente documento, sus realizaciones específicas con el entendimiento de que la presente divulgación debe considerarse como un ejemplo de los principios de los conceptos generales de la invención. Por consiguiente, los conceptos generales de la invención no pretenden limitarse a las realizaciones específicas ilustradas en el presente documento.

25

Haciendo referencia ahora a los dibujos, en la figura 1 se ilustra un diagrama esquemático para ilustrar diversos aspectos de los conceptos generales de la invención. En la figura 1, un conjunto de silenciador 100 incluye una cubierta 102 de silenciador. La cubierta 102 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad en su interior. La cubierta 102 de silenciador incluye un puerto de entrada 104 y un puerto de salida (no mostrado). El puerto de entrada 104 y el puerto de salida están en comunicación con la cavidad de la cubierta 102 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad a través del puerto de entrada 104 y salir de la cavidad a través del puerto de salida.

30

35

En algunas realizaciones, se extiende una tubería (no mostrada) entre el puerto de entrada 104 y el puerto de salida. Normalmente, al menos una porción de la tubería está perforada para permitir el paso de gases a través de la tubería y hacia la cavidad. Debido a que al menos una porción de la cavidad está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape pasan a través del conjunto de silenciador 100.

40

En algunas realizaciones, la cubierta 102 de silenciador incluye uno o más tabiques internos, paredes o similares que dividen la cavidad en dos o más cámaras discretas. Los tabiques internos normalmente constreñirán el material fibroso. En algunas realizaciones, la cavidad se divide en dos cámaras. En algunas realizaciones, la cavidad se divide en más de dos cámaras.

45

En algunas realizaciones, el puerto de entrada 104 está interconectado con o abierto de otra manera a una primera cámara, mientras que el puerto de salida está interconectado con o abierto de otra manera a una segunda cámara. En algunas realizaciones, el conjunto de silenciador 100 puede incluir una pluralidad de puertos de entrada y/o una pluralidad de puertos de salida. En algunas realizaciones, el conjunto de silenciador 100 puede incluir una abertura que no es ni un puerto de entrada ni un puerto de salida, sino que se usa para alguna otra función (por ejemplo, la evacuación de aire del interior de la cubierta 102 de silenciador durante la introducción del material fibroso en la cubierta 102 de silenciador).

50

55

En algunas realizaciones, una primera tubería está interconectada con el puerto de entrada 104 y se extiende hacia la primera cámara, mientras que una segunda tubería está interconectada con el puerto de salida y se extiende hacia la segunda cámara. En algunas realizaciones, al menos una porción de la primera tubería en la primera cámara está perforada. En algunas realizaciones, al menos una porción de la segunda tubería en la segunda cámara está perforada. Un experto en la materia apreciará que pueden incluirse tuberías de silenciador adicionales en el conjunto de silenciador 100. Por ejemplo, un conjunto de silenciador puede incluir múltiples tuberías de entrada o salida, o una combinación de tuberías de entrada y salida, dependiendo del diseño del silenciador.

60

En algunas realizaciones, una tubería se extenderá a través de múltiples cámaras dentro de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador. En tal caso, los tabiques internos que definen las cámaras tendrán aberturas correspondientes a través de las que puede pasar la tubería. En algunas realizaciones, una tubería que se extiende a través de múltiples

65

cámaras tendrá una primera porción perforada correspondiente a una cámara y una segunda porción perforada correspondiente a una cámara diferente.

5 En algunas realizaciones, el conjunto de silenciador 100 es un silenciador tipo concha que comprende un primer miembro de cubierta 106 (por ejemplo, cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta 108 (por ejemplo, cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 102 de silenciador.

10 Ahora se describirá con referencia a la figura 1, un método para llenar el conjunto de silenciador 100 (en forma de un silenciador tipo concha) con un material fibroso. De acuerdo con los conceptos generales de la invención, el material fibroso se introduce en la cubierta del silenciador antes de que el conjunto de silenciador 100 se selle (es decir, antes de que el primer miembro de cubierta 106 y el segundo miembro de cubierta 108 se fijen entre sí, por ejemplo, mediante soldadura, engarce, o algún otro medio adecuado).

15 Antes de introducir el material fibroso en la cubierta 102 de silenciador, el primer miembro de cubierta 106 se posiciona con respecto al segundo miembro de cubierta 108, de manera que se forma una porción abierta 110 y una porción cerrada 112. La porción abierta 110 define un hueco g de tamaño suficiente para permitir que se encaje una boquilla de llenado 116 entre el primer miembro de cubierta 106 y el segundo miembro de cubierta 108. En otras palabras, la porción abierta 110 es la porción de la circunferencia de la cubierta 102 de silenciador en la que los miembros de cubierta 106, 108 están espaciados de manera que permiten que la boquilla de llenado 116 se encaje entre los miembros de cubierta 106, 108 y dentro de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador. A la inversa, la porción cerrada 112 es la porción de la circunferencia de la cubierta 102 de silenciador en la que los miembros de cubierta 106, 108 están espaciados de manera que no permiten que la boquilla de llenado 116 se encaje entre los miembros de cubierta 106, 108 y dentro de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador. Juntas, la porción abierta 110 y la porción cerrada 112 son aproximadamente iguales a la circunferencia de la cubierta 102 de silenciador.

25 Los conceptos generales de la invención contemplan que el tamaño del hueco g podría aumentarse o disminuirse para tener en cuenta las diferentes dimensiones/configuraciones de la boquilla de llenado. En general, el hueco g se mantiene normalmente pequeño o se minimiza para facilitar la retención del material fibroso dentro de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador durante el llenado. En algunas realizaciones, el hueco g que define la porción abierta 110 está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm. En algunas realizaciones, el hueco g que define la porción abierta 110 está dentro del intervalo de 12 mm a 14 mm.

30 Una vez que el primer miembro de cubierta 106 se posiciona con respecto al segundo miembro de cubierta 108, como se ha descrito anteriormente, un elemento de sujeción 120 en forma de una abrazadera se interconecta con la cubierta 102 de silenciador de tal manera que una orientación y posición del primer miembro de cubierta 106 y del segundo miembro de cubierta 108 están fijas una con respecto a la otra. De esta manera, la porción abierta 110 y la porción cerrada 112 se mantienen sustancialmente durante el procesamiento posterior (por ejemplo, la introducción del material fibroso en la cavidad). Un experto en la materia apreciará que los conceptos generales de la invención incluyen una o más abrazaderas como elemento de sujeción (por ejemplo, abrazaderas en C).

40 El elemento de sujeción 120 normalmente será sustancialmente perpendicular a al menos un tabique de la cubierta 102 de silenciador (véase, por ejemplo, las figuras 2-5, 7-8 y 10). En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 es sustancialmente perpendicular a todos los tabiques de la cubierta 102 de silenciador. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 forma un ángulo con al menos un tabique de la cubierta 102 de silenciador dentro del intervalo de 80 a 100 grados (véase, por ejemplo, la figura 6). En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 forma un ángulo con cada tabique de la cubierta 102 de silenciador dentro del intervalo de 80 a 100 grados. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 forma un ángulo con al menos un tabique de la cubierta 102 de silenciador de más de 45 grados. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 forma un ángulo con cada tabique de la cubierta 102 de silenciador de más de 45 grados. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 está posicionado para que no sea paralelo a al menos un tabique de la cubierta 102 de silenciador. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción 120 está posicionado para que no sea paralelo a cada tabique de la cubierta 102 de silenciador.

55 En algunas realizaciones, el posicionamiento inicial de los miembros de cubierta 106, 108 y/o un reposicionamiento de los miembros de cubierta 106, 108 puede tener lugar después de que los miembros de cubierta 106, 108 se fijen entre sí.

60 En algunas realizaciones, el método usa una pluralidad de elementos de sujeción. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un primer elemento de sujeción se coloca en una primera ubicación de la porción cerrada 112, y un segundo elemento de sujeción se coloca en una segunda ubicación de la porción cerrada 112. Dado que los silenciadores vienen en una variedad de formas y tamaños, los conceptos generales de la invención contemplan el uso de diferentes tipos y números de elementos de sujeción en la medida necesaria para mantener las porciones abierta y cerrada 110, 112.

65 Con los miembros de cubierta 106, 108 posicionados y fijados de manera apropiada, la boquilla de llenado 116 se inserta en la cavidad de la cubierta 102 de silenciador a través de la porción abierta 110.

## ES 2 734 260 T3

- La boquilla de llenado 116 es cualquier estructura adecuada para transportar el material fibroso desde un suministro del material fibroso a un destino previsto dentro de la cubierta 102 de silenciador. En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 es un miembro tubular que tiene una abertura de salida 118 doblada, en ángulo o con otra forma que dirige el material fibroso a medida que sale de la boquilla de llenado 116. En la figura 1, la flecha en la abertura de salida 118 está destinada a ilustrar la dirección en la que se suministra el material fibroso en la cubierta 102 de silenciador. La abertura de salida 118 dirige el material fibroso a lo largo de un eje de llenado 124, en el que el eje de llenado 124 normalmente difiere de (es decir, no es paralelo a) un eje central 126 de la boquilla de llenado 116.
- El eje de llenado 124 forma un ángulo  $\Theta$  con respecto al eje central 126 de la boquilla de llenado 116. Puede usarse cualquier ángulo  $\Theta$  adecuado para introducir el material fibroso en la cubierta 102 de silenciador. En algunas realizaciones, el ángulo  $\Theta$  está dentro del intervalo de 0 a 90 grados. En algunas realizaciones, el ángulo  $\Theta$  está dentro del intervalo de 10 a 55 grados. En algunas realizaciones, el ángulo  $\Theta$  está dentro del intervalo de 20 a 45 grados. En algunas realizaciones, el ángulo  $\Theta$  es de aproximadamente 20 grados. En algunas realizaciones, el ángulo  $\Theta$  es de aproximadamente 45 grados.
- En algunas realizaciones, la boquilla de llenado es parte de un dispositivo de texturización (por ejemplo, una pistola) que expande el material fibroso, tal como una hebra continua de fibra de vidrio, para suministrarlo por la abertura de salida 118 de la boquilla de llenado 116.
- La boquilla de llenado 116 está posicionada de tal manera que la abertura de salida 118 se encuentra en una ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta 102 de silenciador.
- En algunas realizaciones, el movimiento de la boquilla de llenado 116 está restringido a un eje (por ejemplo, el movimiento horizontal a lo largo del eje x). En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 es operable para moverse a lo largo de dos ejes (por ejemplo, movimiento horizontal a lo largo del eje x y movimiento vertical a lo largo del eje y). En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 es operable para moverse a lo largo de varios ejes (por ejemplo, los ejes x, y y z).
- En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 es operable para girar alrededor de su eje central 126. De esta manera, el eje de llenado 124 puede variarse 360 grados alrededor del eje central 126.
- En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 está fija, y el conjunto de silenciador 100 intermedio, como se ha descrito anteriormente, se mueve sobre la boquilla de llenado 116.
- En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 se posiciona en la cubierta 102 de silenciador manualmente.
- En algunas realizaciones, la colocación más precisa y/o consistente de la boquilla de llenado 116 se ve afectada al automatizar la inserción de la boquilla de llenado 116 en la cubierta 102 de silenciador a través de la porción abierta 110. Por ejemplo, la boquilla de llenado 116 puede unirse a un brazo/muñeca robot, un accionador lineal u otro dispositivo capaz de ejecutar movimientos de precisión. De esta manera, puede automatizarse la etapa de insertar la boquilla de llenado 116 en la cubierta 102 de silenciador. Vale la pena señalar que algunos o todas las otras etapas del método también podrían automatizarse. En consecuencia, los conceptos generales de la invención no solo proporcionan métodos que proporcionan un mayor control sobre el suministro de un material fibroso a un silenciador, sino que también pueden llevar a un procesamiento más eficiente (por ejemplo, un mayor rendimiento).
- Una vez que la boquilla de llenado 116 está posicionada de tal manera que la abertura de salida 118 se encuentra en una ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta 102 de silenciador y girada de manera que la abertura de salida 118 haya asumido un eje de llenado 124 deseado, el material fibroso se introduce en la cavidad de la cubierta de silenciador o en alguna porción de la misma (por ejemplo, una cámara particular) a través de la boquilla de llenado 116. El material fibroso se introduce en la cavidad o en alguna porción de la misma de manera que se logra una cantidad de relleno deseada. En algunas realizaciones, la cantidad de relleno deseada es de entre 50 g y 5 kg.
- El material fibroso puede ser cualquier material adecuado para absorber y atenuar los sonidos producidos por los gases de escape, como los producidos por un motor de combustión interna. En algunas realizaciones, el material fibroso es fibra de vidrio. En algunas realizaciones, la fibra de vidrio incluye uno de filamentos de vidrio tipo E y de filamentos de vidrio tipo S. En algunas realizaciones, el material fibroso es una hebra continua de fibra de vidrio que se ha texturizado como se conoce en la técnica. El material fibroso generalmente tendrá una densidad particular (por ejemplo, entre 50 g/l y 200 g/l).
- En algunas realizaciones, se usa una única boquilla de llenado 116 para introducir el material fibroso en la cavidad de la cubierta 102 de silenciador. En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 introduce el material fibroso en la cavidad en una única ubicación. En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 introduce una primera cantidad de relleno del material fibroso en una primera ubicación dentro de la cubierta 102 de silenciador y posteriormente se mueve a una segunda ubicación en la que la boquilla de llenado 116 introduce una segunda cantidad de relleno del material fibroso dentro de la cubierta 102 de silenciador. La primera cantidad de relleno y la segunda cantidad de

## ES 2 734 260 T3

relleno pueden o no ser iguales. El reposicionamiento de la boquilla de llenado 116 puede producirse tantas veces como sea necesario para lograr un estado de llenado deseado para el conjunto de silenciador 100.

5 En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 introduce una primera cantidad de relleno del material fibroso a lo largo de un primer eje de llenado 124 en una primera ubicación dentro de la cubierta 102 de silenciador y luego se gira para asumir un segundo eje de llenado 124 en la primera ubicación en el que la boquilla de llenado 116 introduce entonces una segunda cantidad de relleno del material fibroso dentro de la cubierta 102 de silenciador. La primera cantidad de relleno y la segunda cantidad de relleno pueden o no ser iguales. La rotación de la boquilla de llenado 116 en la misma ubicación puede producirse tantas veces como sea necesario para lograr un estado de llenado deseado para el conjunto de silenciador 100.

En algunas realizaciones, la boquilla de llenado 116 se gira mientras se introduce una cantidad de relleno del material fibroso dentro de la cubierta 102 de silenciador.

15 En algunas realizaciones, se usan dos o más boquillas de llenado 116 para introducir el material fibroso en la cavidad de la cubierta 102 de silenciador. En lugar de o además de estar en diferentes ubicaciones, las boquillas de llenado 116 pueden tener diferentes ejes de llenado 124. Por lo tanto, el método puede proporcionar un mayor control sobre la introducción del material fibroso en la cavidad sin requerir tanto, si lo hay, movimiento dentro de la cavidad de las boquillas de llenado 116, lo que puede llevar a una distribución más uniforme y/o más efectiva del material fibroso dentro del conjunto de silenciador 100. En algunas realizaciones, el material fibroso puede introducirse en dos porciones diferentes de la misma cámara simultáneamente dando como resultado un llenado más eficiente del conjunto de silenciador 100. En algunas realizaciones, el material fibroso puede introducirse en dos cámaras diferentes simultáneamente dando como resultado un llenado más eficiente del conjunto de silenciador 100.

25 En algunas realizaciones, para facilitar la introducción del material fibroso en la cavidad y/o la distribución del material fibroso dentro de la cavidad o porción de la misma, el método comprende además evacuar el aire del interior de la cubierta 102 de silenciador durante la etapa de llenado. Por consiguiente, un medio para eliminar el aire de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador (por ejemplo, un dispositivo de succión) puede interconectarse con el conjunto de silenciador 100 intermedio, como se ha descrito anteriormente. En algunas realizaciones, el medio de eliminación de aire está interconectado con el puerto de entrada 104 de la cubierta 102 de silenciador. En algunas realizaciones, el medio de eliminación de aire está interconectado con el puerto de salida de la cubierta 102 de silenciador.

35 Una vez que se completa la introducción del material fibroso en la cavidad de la cubierta 102 de silenciador, es decir, una vez que se alcanza el estado de llenado deseado, todas las boquillas de llenado 116 se retiran de la cubierta 102 de silenciador a través de la porción abierta 110. Luego, el elemento de sujeción 120 se retira o se desengancha de tal manera que los miembros de cubierta 106, 108 puedan moverse más fácilmente uno con respecto al otro. Posteriormente, el primer miembro de cubierta 106 y el segundo miembro de cubierta 108 se posicionan uno con respecto al otro para eliminar la porción abierta 110. De esta manera, toda la circunferencia de la cubierta 102 de silenciador se convierte en una porción cerrada 112.

40 En algunas realizaciones, el posicionamiento del primer miembro de cubierta 106 y del segundo miembro de cubierta 108 uno con respecto al otro para eliminar la porción abierta 110 tiene lugar a una velocidad controlada para evitar o reducir de otro modo la interrupción o migración del material fibroso dentro de la cubierta 102 de silenciador durante la operación de cierre. En otras palabras, el cierre de los miembros de cubierta 106, 108 tiene lugar a una velocidad relativamente lenta. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los miembros de cubierta 106, 108 se cierran (es decir, el hueco g se reduce) a una velocidad no mayor de 5-10 mm/s.

50 Un experto en la materia apreciará que los sistemas pueden incluir otras estructuras para realizar otros diversos aspectos de los métodos descritos en el presente documento. Por ejemplo, los medios descritos anteriormente pueden incluir un dispositivo de succión, una fuente de vacío o similar para eliminar el aire de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador durante la operación de llenado.

55 Por ejemplo, en algunas realizaciones, la aplicación de vacío (es decir, la aplicación de una presión negativa) dentro de la cubierta 102 de silenciador se mantiene mediante la retirada de la(s) boquilla(s) y el cierre de los miembros de cubierta 106, 108. Esto también sirve para evitar o reducir de otro modo la interrupción o migración del material fibroso dentro de la cubierta 102 de silenciador (por ejemplo, durante la operación de cierre).

60 El conjunto de silenciador 100 se diseña entonces fijando el primer miembro de cubierta 106 y el segundo miembro de cubierta 108 entre sí. Los miembros de cubierta 106, 108 pueden fijarse entre sí usando cualquier medio adecuado. En algunas realizaciones, los miembros de cubierta 106, 108 se fijan entre sí mediante soldadura. En algunas realizaciones, los miembros de cubierta 106, 108 se fijan entre sí mediante engarce.

65 En algunas realizaciones, los miembros de cubierta 106, 108 pueden no fijarse permanentemente entre sí inmediatamente después del cierre de los miembros de cubierta 106, 108. Por ejemplo, el conjunto cerrado (es decir, los miembros de cubierta 106, 108 cerrados, pero aún no sellados) debe transportarse a una ubicación diferente para el sellado (por ejemplo, la soldadura, el engarce). Por consiguiente, en algunas realizaciones, se usa un elemento de

cierre para mantener temporalmente la relación cerrada de los miembros de cubierta 106, 108. El elemento de cierre puede ser cualquier mecanismo adecuado para mantener la relación cerrada de los miembros de cubierta 106, 108. En algunas realizaciones, el elemento de cierre comprende uno o más de un miembro elastomérico (por ejemplo, una banda de goma), un miembro adhesivo (por ejemplo, una cinta), una abrazadera y similares. En algunas realizaciones, el elemento de cierre se retira una vez que los miembros de cubierta 106, 108 se sellan. En algunas realizaciones, el elemento de cierre no se retira una vez que los miembros de cubierta 106, 108 se sellan. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción puede usarse como elemento de cierre, o al menos una parte del mismo. El elemento de cierre actúa para evitar la separación accidental (es decir, la apertura) de los miembros de cubierta 106, 108 antes del sellado de los miembros de cubierta 106, 108.

Los métodos de llenado mencionados anteriormente se prestan para automatizarse fácilmente. En particular, para un tipo de silenciador específico (con dimensiones/geometría conocidas) que se mantiene en una orientación predeterminada, es posible indicar la ubicación de llenado deseada para cada boquilla de llenado 116 con respecto al silenciador, indicando los movimientos (por ejemplo, dirección, magnitud) de las boquillas de llenado 116. Por ejemplo, una ubicación de llenado deseada podría representarse como +25 unidades a lo largo del eje x, -15 unidades a lo largo del eje y, y rotación de +20 grados, todo medido desde una ubicación predeterminada (por ejemplo, 0, 0, 0) de la boquilla de llenado 116. Si se usa una única boquilla de llenado 116 para llenar el silenciador en diferentes ubicaciones, entonces podría añadirse un componente de tiempo a la representación mencionada anteriormente para indicar durante cuánto tiempo debe realizarse la operación de llenado antes de que la boquilla de llenado 116 se mueva a la siguiente ubicación deseada. Por lo tanto, una representación de (+25, -15, +20, 60) movería la boquilla de llenado 116 como se ha indicado anteriormente y luego realizaría la operación de llenado durante 60 segundos antes de moverse a la siguiente ubicación, si corresponde. Las ubicaciones posteriores podrían medirse desde la ubicación anterior en lugar de desde la ubicación predeterminada inicial. En el caso de múltiples boquillas de llenado 116, cada una podría moverse independientemente de las otras. Como se ha indicado anteriormente, las diferentes boquillas de llenado 116 podrían usarse para suministrar el mismo material fibroso o materiales fibrosos diferentes. Además, las diferentes boquillas de llenado 116 podrían usarse para entregar materiales fibrosos en diferentes duraciones de tiempo. Cualquiera o ambas de estas técnicas pueden facilitar la introducción de diferentes densidades de material fibroso en diferentes áreas en la cavidad de la cubierta 102 del silenciador. De esta manera, puede crearse y usarse un "programa" de llenado para controlar un robot u otro autómatas para realizar los métodos de llenado descritos en el presente documento.

Los conceptos generales de la invención contemplan sistemas correspondientes para realizar los métodos descritos o sugeridos de otra manera en el presente documento, incluyendo sistemas para llenar el conjunto de silenciador 100 (en forma de un silenciador tipo concha), como se muestra en la figura 1, con un material fibroso. En general, estos sistemas incluyen una estructura suficiente, como se conoce en la técnica, para automatizar una o más etapas de los métodos.

En algunas realizaciones, los sistemas incluyen medios para posicionar el primer miembro de cubierta 106 con respecto al segundo miembro de cubierta 108 para formar la porción abierta 110 y la porción cerrada 112. La porción abierta 100 define el hueco g que es suficiente para permitir que una boquilla de llenado se encaje entre los miembros de cubierta 106, 108 en la porción abierta 110. En algunas realizaciones, el medio para el posicionamiento es una máquina (por ejemplo, un robot u otro autómatas) operable para recibir los miembros de cubierta 106, 108; orientar los miembros de cubierta 106, 108; y manipular los miembros de cubierta 106, 108 en la posición deseada. La máquina puede incluir sensores para determinar cuándo la porción abierta 110 ha alcanzado un hueco g adecuado. En algunas realizaciones, se usan múltiples máquinas para realizar diversos aspectos de esta etapa. En algunas realizaciones, el posicionamiento de los miembros de cubierta 106, 108 puede hacerse manualmente.

En algunas realizaciones, los sistemas también incluyen medios para fijar los miembros de cubierta 106, 108 entre sí para mantener la porción abierta 110 y la porción cerrada 112. El medio de fijación aplica un elemento de sujeción 120 o cualquier otra estructura adecuada para sostener de manera extraíble o temporal los miembros de cubierta 106, 108 entre sí, de manera que la porción abierta 110 y la porción cerrada 112 se mantengan mientras se aplique el elemento de sujeción 120. En algunas realizaciones, el medio de fijación es una máquina (por ejemplo, un robot u otro autómatas) operable para aplicar el elemento de sujeción 120 a los miembros de cubierta 106, 108 posicionados. En algunas realizaciones, como cuando se aplican múltiples elementos de sujeción, pueden usarse múltiples máquinas para aumentar la eficiencia general. En algunas realizaciones, la fijación de los miembros de cubierta 106, 108 puede hacerse manualmente.

En algunas realizaciones, los sistemas incluyen medios para insertar/retirar la boquilla de llenado 116 en/de la cubierta 102 de silenciador a través de la porción abierta 110. Como se ha indicado anteriormente, el posicionamiento preciso de la boquilla de llenado 116 es un aspecto preferido de los conceptos generales de la invención. Por consiguiente, en algunas realizaciones, el medio para insertar/retirar la boquilla de llenado 116 es una máquina (por ejemplo, un robot u otro autómatas) operable para posicionar con precisión la boquilla de llenado 116 de modo que la abertura de salida 118 esté situada en la cavidad de la cubierta 102 de silenciador en una ubicación deseada y con un eje de llenado 124 deseado.

Como se describe en el presente documento, puede usarse un "programa" de llenado para controlar la máquina para

mover una o más boquillas de llenado 116 mediante una serie de movimientos y operaciones de llenado a medida que el material fibroso se introduce en la cavidad o en una porción de la misma de la cubierta 102 de silenciador. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la máquina incluye uno o más motores, servos o similares para efectuar el movimiento automático de las boquillas de llenado 116. En algunas realizaciones, la inserción y/o la retirada de una o más boquillas de llenado 116 puede hacerse manualmente.

Por consiguiente, los métodos, sistemas y programas de llenado, como se describen en el presente documento, permiten que una secuencia particular de porciones de material fibroso se introduzcan en la cavidad o en una porción de la misma de la cubierta 102 de silenciador en ubicaciones específicas. Por ejemplo, controlar las porciones de material fibroso puede implicar la introducción controlada/dirigida del material fibroso en la cavidad, la aplicación controlada/dirigida de vacío, etc. De esta manera, puede hacerse que las diferentes porciones de material fibroso se junten entre sí para “aislar” la porción abierta durante la operación de llenado. Como resultado, el material fibroso en realidad forma una barrera que es capaz de evitar que otro material fibroso se extienda hacia la porción abierta desde la cavidad.

En algunas realizaciones, los sistemas incluyen medios para introducir el material fibroso en la cubierta 102 de silenciador. Como se describe en el presente documento, la boquilla de llenado 116 será normalmente este medio o una parte del mismo. En algunas realizaciones, el medio para introducir el material fibroso en la cubierta 102 de silenciador es, en su conjunto o en parte, un dispositivo de texturización que expande una hebra del material fibroso, tal como una hebra continua de fibra de vidrio. Por ejemplo, el dispositivo de texturización divulgado en la patente de Estados Unidos 5.976.453, cuya divulgación se incorpora en el presente documento en su totalidad por referencia, podría usarse como al menos parte del medio.

En algunas realizaciones, los sistemas incluyen medios para cerrar los miembros de cubierta 106, 108, es decir, medios para posicionar el primer miembro de cubierta 106 con respecto al segundo miembro de cubierta 108 para eliminar la porción abierta 110. Este medio puede ser el mismo que el medio mencionado anteriormente para crear la porción abierta 110 y la porción cerrada 112. En algunas realizaciones, la retirada del elemento de sujeción 120 es suficiente para eliminar la porción abierta 110. En algunas realizaciones, puede ser necesaria la manipulación adicional de los miembros de cubierta 106, 108. En algunas realizaciones, el medio para cerrar la cubierta 102 de silenciador es una máquina (por ejemplo, un robot o un autómatas) operable para retirar el elemento de sujeción 120 y, si es necesario, ajustar o mover de otro modo los miembros de cubierta 106, 108 de manera que toda la circunferencia de la cubierta de silenciador sea una porción cerrada 112. En algunas realizaciones, la máquina puede controlar la velocidad a la que se cierran los miembros de cubierta 106, 108 (por ejemplo, imponiendo un límite de velocidad de cierre de no más rápido que 10 mm/s). La máquina puede incluir sensores para determinar que no queda ninguna porción abierta 110. En algunas realizaciones, como cuando se usan múltiples elementos de sujeción 120, pueden usarse múltiples máquinas para realizar diversos aspectos de esta etapa. En algunas realizaciones, el cierre de la cubierta 102 de silenciador puede realizarse manualmente.

En algunas realizaciones, se usan medios para aplicar un vacío (es decir, una presión negativa) para extraer el aire del interior de la cubierta 102 de silenciador mientras los miembros de cubierta 106, 108 se están cerrando. En consecuencia, a medida que los miembros de cubierta 106, 108 se cierran más (es decir, a medida que disminuye el hueco g), aumenta la velocidad del aire que se está extrayendo de la cubierta 102 de silenciador. Como resultado de este aumento de la velocidad del aire, el cierre de los miembros de cubierta 106, 108 tiende a hacer que cualquier fibra perdida que se haya extendido hacia la porción abierta sea succionada nuevamente dentro de la cavidad 208 o de una porción de la misma.

Finalmente, los sistemas normalmente incluirán medios para sellar la cubierta 102 de silenciador, es decir, medios para fijar el primer miembro de cubierta 106 al segundo miembro de cubierta 108, después de que se complete la operación de llenado. La cubierta 102 de silenciador puede sellarse de cualquier manera adecuada para sostener los miembros de cubierta 106, 108 juntos de una manera permanente. En algunas realizaciones, el medio para sellar la cubierta 102 de silenciador es una máquina (por ejemplo, un robot u otro autómatas) operable para soldar el primer miembro de cubierta 106 y el segundo miembro de cubierta 108 entre sí. En algunas realizaciones, el medio para sellar la cubierta 102 de silenciador es una máquina (por ejemplo, un robot u otro autómatas) operable para engarzar el primer miembro de cubierta 106 y el segundo miembro de cubierta 108 entre sí. En algunas realizaciones, la operación de sellado de la cubierta 102 de silenciador puede hacerse manualmente (por ejemplo, por un operario que use una unidad de soldadura o una herramienta de engarce).

En algunas realizaciones, los sistemas pueden incluir medios para sostener juntos los miembros de cubierta 106, 108 llenos y cerrados, pero aún no sellados, tal como durante el transporte a una ubicación diferente para el sellado (por ejemplo, la soldadura, el engarce). En algunas realizaciones, el medio para sostener juntos los miembros de cubierta 106, 108 es una máquina (por ejemplo, un robot u otro autómatas) operable para aplicar un elemento de cierre para mantener al menos temporalmente la relación cerrada de los miembros de cubierta 106, 108. El elemento de cierre puede ser cualquier mecanismo adecuado para mantener la relación cerrada de los miembros de cubierta 106, 108. En algunas realizaciones, el elemento de cierre comprende uno o más de un miembro elastomérico (por ejemplo, una banda de goma), un miembro adhesivo (por ejemplo, una cinta), una abrazadera y similares. En algunas realizaciones, el elemento de cierre se retira una vez que los miembros de cubierta 106, 108 se sellan. En algunas realizaciones, el

elemento de cierre no se retira una vez que los miembros de cubierta 106, 108 se sellan. En algunas realizaciones, el elemento de sujeción puede usarse como elemento de cierre, o al menos una parte del mismo. El elemento de cierre actúa para evitar la separación accidental (es decir, la apertura) de los miembros de cubierta 106, 108 antes del sellado de los miembros de cubierta 106, 108.

5 Un experto en la materia apreciará que los sistemas pueden incluir otras estructuras para realizar otros diversos aspectos de los métodos descritos en el presente documento. Por ejemplo, los medios descritos anteriormente pueden incluir un dispositivo de succión, una fuente de vacío o similar para eliminar el aire de la cavidad de la cubierta 102 de silenciador durante la operación de llenado.

10 Diversos aspectos de los conceptos generales de la invención, incluidos los métodos y los sistemas de llenado del silenciador a modo de ejemplo descritos anteriormente, se explicarán con más detalle con referencia a, o de otro modo, se entenderán mejor a partir del examen de, los diversos conjuntos de silenciador a modo de ejemplo mostrados en las figuras 2-10.

15 En la figura 2, un conjunto de silenciador 200 incluye una cubierta 202 de silenciador. La cubierta 202 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 208 en su interior. La cubierta 202 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 200. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 200 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 202 de silenciador.

20 La cubierta 202 de silenciador incluye un puerto de entrada 204, un primer puerto de salida 210 y un segundo puerto de salida 212. El puerto de entrada 204 y los puertos de salida 210, 212 están en comunicación con la cavidad 208 de la cubierta 202 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 208 a través del puerto de entrada 204 y salir de la cavidad 208 a través de los puertos de salida 210, 212.

25 El conjunto de silenciador 200 incluye una tubería de entrada 214 que se extiende entre o a través del puerto de entrada 204 y hacia la cavidad 208. La tubería de entrada 214 funciona para suministrar gases al conjunto de silenciador 200. Una primera porción 216 y una segunda porción 218 de la tubería de entrada 214 están perforadas para permitir el paso de los gases a través de las perforaciones de la tubería de entrada 214 y hacia la cavidad 208. El conjunto de silenciador también incluye una primera tubería de salida 220 y una segunda tubería de salida 222. La primera tubería de salida 220 se extiende entre o a través del primer puerto de salida 210 y hacia la cavidad 208. La segunda tubería de salida 222 se extiende entre o a través del segundo puerto de salida 212 y hacia la cavidad 208. Las tuberías de salida 220, 222 funcionan para sacar los gases (es decir, los gases de escape) del conjunto de silenciador 200.

30 Debido a que al menos una porción de la cavidad 208 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 208 por la tubería de entrada 214 y por las tuberías de salida 220, 222.

35 Las tuberías pueden tener cualquier forma y tamaño adecuados (por ejemplo, longitud, circunferencia). Las tuberías pueden formarse a partir de una sola pieza de material o de múltiples piezas componentes sujetas entre sí utilizando cualquier método adecuado, como lo requiere el diseño de la tubería y/o del conjunto de silenciador 200. La cantidad de secciones perforadas de una tubería (por ejemplo, la tubería de entrada 214) puede variar dependiendo del diseño específico del silenciador. Un experto en la materia también apreciará que las perforaciones pueden tener cualquier forma, tamaño y distribución adecuados a lo largo de la tubería. En algunas realizaciones, las perforaciones son aperturas circulares que tienen diámetros individuales dentro del intervalo de 3 mm a 5 mm. En algunas realizaciones, una o más tuberías pueden no tener secciones perforadas. En algunas realizaciones, una o más tuberías pueden estar completamente perforadas.

40 La cubierta 202 de silenciador incluye un primer tabique 226 y un segundo tabique 228 que dividen la cavidad 208 en una primera cámara 230, una segunda cámara 232 y una tercera cámara 234. En algunas realizaciones, el volumen de cada cámara 230, 232, 234 es diferente. Normalmente, cada tabique restringirá el movimiento del material fibroso de una cámara a otra.

45 Los tabiques 226, 228 pueden formarse usando cualquier método adecuado para tener cualquier forma y tamaño adecuados para formar las cámaras 230, 232, 234 dentro de la cubierta 202 de silenciador. Los tabiques 226, 228 pueden estar hechos de cualquier material adecuado, tal como metal o materiales compuestos. En algunas realizaciones, uno o más de los tabiques 226, 228 incluye perforaciones (no mostradas) a lo largo de todo el tabique o de alguna porción del mismo. De esta manera, el aire que se extrae a través de las perforaciones en el tabique (por ejemplo, mediante la aplicación de una fuente de vacío) puede usarse para controlar aún más el patrón de relleno y la distribución del material fibroso que se introduce en la cavidad 208 o en una porción de la misma.

50 Un experto en la materia apreciará que puede haber cualquier número de tabiques que formen cualquier número de

- cámaras según lo requiera el diseño específico del silenciador. Los tabiques 226, 228 también pueden contener un número de aberturas (no mostradas) que se usan para soportar otras estructuras (por ejemplo, la tubería de entrada 214, las tuberías de salida 220, 222) dentro del conjunto de silenciador 200. El número de aberturas en los tabiques depende de la configuración de las otras estructuras dentro del conjunto de silenciador 200, y un experto en la materia
- 5 apreciará que el número y la colocación de dichas aberturas puede variar según sea necesario para adaptarse a un diseño particular. En algunas realizaciones, las aberturas en los tabiques permiten que las tuberías (por ejemplo, la tubería de entrada 214, las tuberías de salida 220, 222) se extiendan a través de múltiples cámaras del conjunto de silenciador 200.
- 10 Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 200 con el material fibroso.
- Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 242 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.
- 15 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 242 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.
- A continuación, las boquillas de llenado se introducen en la cavidad 208 de la cubierta 202 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 2, se usan tres boquillas de llenado para introducir el material fibroso en la cavidad 208 de la cubierta 202 de silenciador. En particular, se usan una primera boquilla de llenado 236, una segunda boquilla de llenado 238 y una tercera boquilla de llenado 240. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 236, 238, 240) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 200.
- 20 A continuación, las boquillas de llenado se introducen en la cavidad 208 de la cubierta 202 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 2, se usan tres boquillas de llenado para introducir el material fibroso en la cavidad 208 de la cubierta 202 de silenciador. En particular, se usan una primera boquilla de llenado 236, una segunda boquilla de llenado 238 y una tercera boquilla de llenado 240. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 236, 238, 240) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 200.
- 25 Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 200 puede completarse fijando los miembros de cubierta entre sí.
- 30 En la figura 2, todas las boquillas de llenado 236, 238, 240 dirigen el material fibroso hacia la misma cámara, es decir, la primera cámara 230. En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 236, 238, 240 puede introducir el material fibroso en una cámara que es diferente de la que se llena con las otras boquillas de llenado.
- En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 236, 238, 240 puede tener un eje de llenado diferente a las otras boquillas de llenado. En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 236, 238, 240 puede introducir un material fibroso que difiere (por ejemplo, en tipo, cantidad, etc.) del material fibroso introducido por las otras boquillas de llenado.
- 35 En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 236, 238, 240 puede tener un eje de llenado diferente a las otras boquillas de llenado. En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 236, 238, 240 puede introducir un material fibroso que difiere (por ejemplo, en tipo, cantidad, etc.) del material fibroso introducido por las otras boquillas de llenado.
- En la figura 3, un conjunto de silenciador 300 incluye una cubierta 302 de silenciador. La cubierta 302 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 308 en su interior. La cubierta 302 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 300. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 300 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 302 de silenciador.
- 40 En la figura 3, un conjunto de silenciador 300 incluye una cubierta 302 de silenciador. La cubierta 302 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 308 en su interior. La cubierta 302 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 300. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 300 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 302 de silenciador.
- 45 La cubierta 302 de silenciador incluye un puerto de entrada 304 y un puerto de salida 306. El puerto de entrada 304 y el puerto de salida 306 están en comunicación con la cavidad 308 de la cubierta 302 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 308 a través del puerto de entrada 304 y salir de la cavidad 308 a través del puerto de salida 306.
- 50 El conjunto de silenciador 300 incluye una tubería 312 que se extiende desde o a través del puerto de entrada 304 a través de la cavidad 308 y hacia o a través del puerto de salida 306. La tubería 312 funciona para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 300. Una primera porción 316, una segunda porción 318 y una tercera porción 320 de la tubería 312 están perforadas para permitir que los gases en la tubería 312 se expongan a la cavidad 308.
- 55 Debido a que al menos una porción de la cavidad 308 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 308 por la tubería 312.
- 60 La cubierta 302 de silenciador incluye un tabique 322 que divide la cavidad 308 en una primera cámara 324 y en una segunda cámara 326. En algunas realizaciones, el volumen de cada cámara 324, 326 es diferente. Por ejemplo, la relación de los volúmenes puede ser más de 1:1,5, más de 1:2, etc.
- 65 Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 300 con el material fibroso.

Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 330 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

A continuación, las boquillas de llenado se introducen en la cavidad 308 de la cubierta 302 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 3, se usan tres boquillas de llenado para introducir el material fibroso en la cavidad 308 de la cubierta 302 de silenciador. En particular, se usan una primera boquilla de llenado 332, una segunda boquilla de llenado 334 y una tercera boquilla de llenado 336. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 332, 334, 336) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 300.

Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 300 puede completarse fijando los miembros de cubierta entre sí.

En la figura 3, dos de las boquillas de llenado (es decir, las boquillas de llenado 332, 334) dirigen el material fibroso hacia la primera cámara 324, mientras que otra de las boquillas de llenado (es decir, la boquilla de llenado 336) dirige el material fibroso hacia la segunda cámara 326.

En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 332, 334, 336 puede tener un eje de llenado diferente a las otras boquillas de llenado. En algunas realizaciones, al menos una de las boquillas de llenado 332, 334, 336 puede introducir un material fibroso que difiere (por ejemplo, en tipo, cantidad, etc.) del material fibroso introducido por las otras boquillas de llenado. Por consiguiente, la cantidad de material fibroso (es decir, la cantidad de relleno) introducida en cada cámara puede ser la misma o puede ser diferente.

En la figura 4, un conjunto de silenciador 400 incluye una cubierta 402 de silenciador. La cubierta 402 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 408 en su interior. La cubierta 402 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 400. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 400 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 402 de silenciador.

La cubierta 402 de silenciador incluye un puerto de entrada 404 y un puerto de salida 406. El puerto de entrada 404 y el puerto de salida 406 están en comunicación con la cavidad 408 de la cubierta 402 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 408 a través del puerto de entrada 404 y salir de la cavidad 408 a través del puerto de salida 406.

El conjunto de silenciador 400 incluye una tubería 412 que se extiende desde o a través del puerto de entrada 404 a través de la cavidad 408 y hacia o a través del puerto de salida 406. La tubería 412 funciona para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 400. Una porción 416 de la tubería 412 está perforada para permitir que los gases en la tubería 412 se expongan a la cavidad 408.

Debido a que al menos una porción de la cavidad 408 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 408 por la tubería 412.

La cubierta 402 de silenciador incluye un tabique 420 que divide la cavidad 408 en una primera cámara 422 y en una segunda cámara 424. En algunas realizaciones, el volumen de cada cámara 422, 424 es diferente. Por ejemplo, la relación de los volúmenes puede ser más de 1:1,5, más de 1:2, etc.

Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 400 con el material fibroso.

Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 428 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

A continuación, una boquilla de llenado 430 se mueve hacia la cavidad 408 de la cubierta 402 de silenciador a través de la porción abierta. La boquilla de llenado 430 se usa para introducir el material fibroso en la cavidad 408 de la cubierta 402 de silenciador.

5 En algunas realizaciones, después de suministrar una primera cantidad de material fibroso en la primera cámara 422, la boquilla de llenado 430 se gira para asumir un nuevo eje de llenado (es decir, la dirección de llenado) sin reubicar la boquilla de llenado 430. Después de asumir la nueva dirección de llenado, la boquilla de llenado 430 se usa para introducir una segunda cantidad de material fibroso en la primera cámara 422. La primera cantidad y la segunda cantidad pueden ser iguales o diferentes.

Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 400 puede completarse fijando los miembros de cubierta entre sí.

10 En la figura 5, un conjunto de silenciador 500 incluye una cubierta 502 de silenciador. La cubierta 502 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 508 en su interior. La cubierta 502 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 500. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 500 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que  
15 juntos forman la cubierta 502 de silenciador.

La cubierta 502 de silenciador incluye un puerto de entrada 504 y un puerto de salida 506. El puerto de entrada 504 y el puerto de salida 506 están en comunicación con la cavidad 508 de la cubierta 502 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 508 a través del puerto de entrada 504 y salir de la cavidad 508 a  
20 través del puerto de salida 506.

El conjunto de silenciador 500 incluye una tubería 512 que se extiende desde o a través del puerto de entrada 504 a través de la cavidad 508 y hacia o a través del puerto de salida 506. La tubería 512 funciona para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 500. Una primera porción 516 y una segunda porción 518 de la tubería 512  
25 están perforadas para permitir que los gases en la tubería 512 se expongan a la cavidad 508.

Debido a que al menos una porción de la cavidad 508 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la  
30 cavidad 508 por la tubería 512.

La cubierta 502 de silenciador incluye un tabique 522 que divide la cavidad 508 en una primera cámara 524 y en una segunda cámara 526. En algunas realizaciones, el volumen de cada cámara 524, 526 es diferente. Por ejemplo, la relación de los volúmenes puede ser más de 1:1,5, más de 1:2, etc.  
35

Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 500 con el material fibroso.

40 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción que comprende una primera abrazadera 530 y una segunda abrazadera 532 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

45 A continuación, las boquillas de llenado se introducen en la cavidad 508 de la cubierta 502 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 5, se usan un par de boquillas de llenado para introducir el material fibroso en la cavidad 508 de la cubierta 502 de silenciador. En particular, se usan una primera boquilla de llenado 534 y una segunda boquilla de llenado 536. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en  
50 cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 534, 536) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 300.

Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 500 puede completarse por ejemplo, retirando las abrazaderas 530, 532 y fijando (por ejemplo, soldando, engarzando) los miembros de  
55 cubierta entre sí.

En la figura 6, un conjunto de silenciador 600 incluye una cubierta 602 de silenciador. La cubierta 602 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 610 en su interior. La cubierta 602 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 600. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 600 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que  
60 juntos forman la cubierta 602 de silenciador.

65 La cubierta 602 de silenciador incluye un puerto de entrada 604, un primer puerto de salida 606 y un segundo puerto de salida 608. El puerto de entrada 604 y los puertos de salida 606, 608 están en comunicación con la cavidad 610 de

la cubierta 602 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 610 a través del puerto de entrada 604 y salir de la cavidad 610 a través de los puertos de salida 606, 608.

5 La cubierta 600 de silenciador incluye una tubería de entrada 612, una primera tubería de salida 614 y una segunda tubería de salida 616. La tubería de entrada 612 se extiende entre o a través del puerto de entrada 604 y hacia la cavidad 610. La primera tubería de salida 614 se extiende entre o a través del primer puerto de salida 606 y hacia la cavidad 610. La segunda tubería de salida 616 se extiende entre o a través del segundo puerto de salida 608 y hacia la cavidad 610. Las tuberías 612, 614, 616 funcionan para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 600. Una porción 620 de la tubería de entrada 612 está perforada. Una porción 622 de la primera tubería de salida 614 está perforada. Una porción 624 de la segunda tubería de salida 616 está perforada. Estas porciones perforadas 620, 622, 624 permiten que los gases en las tuberías 612, 614, 616 se expongan a la cavidad 610.

15 Debido a que al menos una porción de la cavidad 610 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 610 por las tuberías 612, 614, 616.

20 La cubierta 602 de silenciador incluye un primer tabique 628 y un segundo tabique 630 que dividen la cavidad 610 en una primera cámara 634, una segunda cámara 636 y una tercera cámara 638. En algunas realizaciones, al menos una de las cámaras 634, 636, 638 tiene un volumen que difiere del volumen de las otras cámaras.

Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 600 con el material fibroso.

25 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 640 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

30 A continuación, una boquilla de llenado 642 se mueve hacia la cavidad 610 de la cubierta 602 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 6, la boquilla de llenado 642 está posicionada en la tercera cámara 638 de la cavidad 610. La boquilla de llenado 642 introduce una cantidad predeterminada de material fibroso a lo largo de un eje de llenado en la tercera cámara 638 de la cavidad 610.

35 Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 600 puede completarse por ejemplo, retirando la abrazadera 640 y fijando (por ejemplo, soldando, engarzando) los miembros de cubierta entre sí.

40 En la figura 7, un conjunto de silenciador 700 incluye una cubierta 702 de silenciador. La cubierta 702 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 708 en su interior. La cubierta 702 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 700. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 700 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 702 de silenciador.

45 La cubierta 702 de silenciador incluye un puerto de entrada 704 y un puerto de salida 706. El puerto de entrada 704 y el puerto de salida 706 están en comunicación con la cavidad 708 de la cubierta 702 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 708 a través del puerto de entrada 704 y salir de la cavidad 708 a través del puerto de salida 706.

50 El conjunto de silenciador 700 incluye una tubería de entrada 712 y una tubería de salida 714. La tubería de entrada 712 se extiende entre o a través del puerto de entrada 704 y hacia la cavidad 708. La tubería de salida 714 se extiende desde o a través del puerto de salida 706 y hacia la cavidad 708. Las tuberías 712, 714 funcionan para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 700, respectivamente. Una porción 718 de la tubería 712 está perforada para permitir que los gases en la tubería de entrada 712 se expongan a la cavidad 708. Una porción 720 de la tubería de salida 714 está perforada para permitir que los gases en la tubería de salida 714 se expongan a la cavidad 708.

60 Debido a que al menos una porción de la cavidad 708 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 708 por las tuberías 712, 714.

65 La cubierta 702 de silenciador incluye un primer tabique 724 y un segundo tabique 726 que dividen la cavidad 708 en una primera cámara 728, una segunda cámara 730 y una tercera cámara 732. En algunas realizaciones, el volumen de al menos una de las cámaras 728, 730, 732 es diferente del volumen de las otras cámaras.

## ES 2 734 260 T3

Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 300 con el material fibroso.

5 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 736 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

10 A continuación, un par de boquillas de llenado se introducen en la cavidad 708 de la cubierta 702 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 7, se usan una primera boquilla de llenado 738 y una segunda boquilla de llenado 740 para introducir el material fibroso en la cavidad 708 de la cubierta 702 de silenciador. En particular, la primera boquilla de llenado 738 se posiciona para introducir el material fibroso en la primera cámara 728, mientras que la segunda boquilla de llenado 740 se posiciona para introducir el material fibroso en la tercera cámara 732. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado  
15 que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 738, 740) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 700.

20 Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 700 puede completarse por ejemplo, retirando la abrazadera 736 y fijando (por ejemplo, soldando, engarzando) los miembros de cubierta entre sí.

25 En algunas realizaciones, las boquillas de llenado 738, 740 pueden tener cada una un eje de llenado diferente. En algunas realizaciones, cada boquilla de llenado 738, 740 puede introducir un material fibroso que difiere (por ejemplo, en tipo, cantidad, etc.) del material fibroso introducido por la otra boquilla de llenado. Por consiguiente, la cantidad de material fibroso (es decir, la cantidad de relleno) introducida en la primera cámara 728 y en la tercera cámara 732 puede ser la misma o puede ser diferente.

30 En la figura 8, un conjunto de silenciador 800 incluye una cubierta 802 de silenciador. La cubierta 802 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 808 en su interior. La cubierta 802 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 800. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 800 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que  
35 juntos forman la cubierta 802 de silenciador.

La cubierta 802 de silenciador incluye un puerto de entrada 804 y un puerto de salida 806. El puerto de entrada 804 y el puerto de salida 806 están en comunicación con la cavidad 808 de la cubierta 802 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 808 a través del puerto de entrada 804 y salir de la cavidad 808 a  
40 través del puerto de salida 806.

El conjunto de silenciador 800 incluye una tubería 812 que se extiende desde o a través del puerto de entrada 804 a través de la cavidad 808 y hacia o a través del puerto de salida 806. La tubería 812 funciona para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 800. Una porción 816 de la tubería 812 está perforada para permitir que los  
45 gases en la tubería 812 se expongan a la cavidad 808.

Debido a que al menos una porción de la cavidad 808 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el  
50 material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 808 por la tubería 812.

La cubierta 802 de silenciador incluye un tabique 822 que divide la cavidad 808 en una primera cámara 824 y en una segunda cámara 826. En algunas realizaciones, el volumen de cada cámara 824, 826 es diferente. Por ejemplo, la  
55 relación de los volúmenes puede ser más de 1:1,5, más de 1:2, etc.

Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 800 con el material fibroso.

60 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 830 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

65 A continuación, las boquillas de llenado se introducen en la cavidad 808 de la cubierta 802 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 8, se usan un par de boquillas de llenado para introducir el material fibroso en la cavidad 808 de la cubierta 802 de silenciador. En particular, se usan una primera boquilla de llenado 832

5 y una segunda boquilla de llenado 834. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 832, 834) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 800.

10 Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 800 puede completarse por ejemplo, retirando la abrazadera 830 y fijando (por ejemplo, soldando, engarzando) los miembros de cubierta entre sí.

10 En la figura 8, cada cámara tiene una boquilla de llenado dedicada para introducir el material fibroso en esa cámara. En particular, la primera boquilla de llenado 832 se usa para llenar la primera cámara 824, mientras que la segunda boquilla de llenado 834 se usa para llenar la segunda cámara 826.

15 En algunas realizaciones, las boquillas de llenado 832, 834 pueden tener ejes de llenado diferentes.

20 En la figura 9, un conjunto de silenciador 900 incluye una cubierta 902 de silenciador. La cubierta 902 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 908 en su interior. La cubierta 902 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 900. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 900 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 902 de silenciador.

25 La cubierta 902 de silenciador incluye un puerto de entrada 904 y un puerto de salida 906. El puerto de entrada 904 y el puerto de salida 906 están en comunicación con la cavidad 908 de la cubierta 902 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 908 a través del puerto de entrada 904 y salir de la cavidad 908 a través del puerto de salida 906.

30 El conjunto de silenciador 900 incluye una tubería 912 que se extiende desde o a través del puerto de entrada 904 a través de la cavidad 908 y hacia o a través del puerto de salida 906. La tubería 912 funciona para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 900. Una primera porción 916 y una segunda porción 918 de la tubería 912 están perforadas para permitir que los gases en la tubería 912 se expongan a la cavidad 908.

35 Debido a que al menos una porción de la cavidad 908 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 908 por la tubería 912.

40 Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 900 con el material fibroso.

45 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción que comprende una primera abrazadera 930 y una segunda abrazadera 932 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

50 A continuación, una boquilla de llenado 934 se introduce en la cavidad 908 de la cubierta 902 de silenciador a través de la porción abierta. La boquilla de llenado 934 introduce una cantidad predeterminada (es decir, la cantidad de llenado) del material fibroso a lo largo de un eje de llenado en la cavidad 908.

55 Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 900 puede completarse por ejemplo, retirando las abrazaderas 930, 932 y fijando (por ejemplo, soldando, engarzando) los miembros de cubierta entre sí.

60 En la figura 10, un conjunto de silenciador 1000 incluye una cubierta 1002 de silenciador. La cubierta 1002 de silenciador es una carcasa, cuerpo, o similar, que define una cavidad 1008 en su interior. La cubierta 1002 de silenciador comprende al menos dos miembros de carcasa que finalmente se juntan para formar el conjunto de silenciador 1000. Por ejemplo, el conjunto de silenciador 1000 puede ser un silenciador tipo concha de dos piezas que comprende un primer miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo superior) y un segundo miembro de cubierta (por ejemplo, un cuerpo inferior) que juntos forman la cubierta 1002 de silenciador.

65 La cubierta 1002 de silenciador incluye un puerto de entrada 1004 y un puerto de salida 1006. El puerto de entrada 1004 y el puerto de salida 1006 están en comunicación con la cavidad 1008 de la cubierta 1002 de silenciador. De esta manera, los gases de escape pueden entrar en la cavidad 1008 a través del puerto de entrada 1004 y salir de la cavidad 1008 a través del puerto de salida 1006.

5 El conjunto de silenciador 1000 incluye una tubería 1012 que se extiende desde o a través del puerto de entrada 1004 a través de la cavidad 1008 y hacia o a través del puerto de salida 1006. La tubería 1012 funciona para suministrar gases y sacarlos al/del conjunto de silenciador 1000. Una porción 1016 de la tubería 1012 está perforada para permitir que los gases en la tubería 1012 se expongan a la cavidad 1008.

10 Debido a que al menos una porción de la cavidad 1008 está llena de un material fibroso (por ejemplo, fibra de vidrio texturizada), el sonido que de otra manera producirían los gases de escape puede ser absorbido y atenuado por el material fibroso a medida que los gases de escape se exponen al material fibroso mientras pasan a través de la cavidad 1008 por la tubería 1012.

15 La cubierta 1002 de silenciador incluye un tabique 1022 que divide la cavidad 1008 en una primera cámara 1024 y en una segunda cámara 1026. En algunas realizaciones, el volumen de cada cámara 1024, 1026 es diferente. Por ejemplo, la relación de los volúmenes puede ser más de 1:1,5, más de 1:2, etc.

Ahora se explicarán diversos aspectos de un método a modo de ejemplo para llenar el conjunto de silenciador 1000 con el material fibroso.

20 Después de que los miembros de cubierta se posicionen uno con respecto al otro, como se describe en el presente documento, para formar una porción abierta y una porción cerrada, se coloca un elemento de sujeción en forma de una abrazadera 1030 sobre los miembros de cubierta para mantener la posición de los miembros de cubierta (es decir, para mantener la porción abierta y la porción cerrada) para operaciones de llenado posteriores.

25 A continuación, las boquillas de llenado se introducen en la cavidad 1008 de la cubierta 1002 de silenciador a través de la porción abierta. Como se muestra en la figura 10, se usan un par de boquillas de llenado para introducir el material fibroso en la cavidad 1008 de la cubierta 1002 de silenciador. En particular, se usan una primera boquilla de llenado 1032 y una segunda boquilla de llenado 1034. Mientras que los conceptos generales de la invención incluyen el uso de una única boquilla de llenado que se mueve de una ubicación a otra para suministrar una cantidad de material fibroso en cada ubicación predeterminada, el uso de múltiples boquillas de llenado (por ejemplo, las boquillas de llenado 1032, 1034) que funcionan simultáneamente en diferentes ubicaciones puede disminuir el tiempo necesario para efectuar el llenado deseado del conjunto de silenciador 1000.

30 Una vez que se completa la operación de llenado, el ensamblaje del conjunto de silenciador 1000 puede completarse por ejemplo, retirando la abrazadera 1030 y fijando (por ejemplo, soldando, engarzando) los miembros de cubierta entre sí.

35 En la figura 10, cada cámara tiene una boquilla de llenado dedicada para introducir el material fibroso en esa cámara. En particular, la primera boquilla de llenado 1032 se usa para llenar la primera cámara 1024, mientras que la segunda boquilla de llenado 1034 se usa para llenar la segunda cámara 1026.

40 En algunas realizaciones, las boquillas de llenado 1032, 1034 pueden tener ejes de llenado diferentes.

45 En la figura 11 se muestra una realización alternativa a modo de ejemplo, incluida por los conceptos generales de la invención. Como se muestra en la figura 11, un conjunto de silenciador 1100 incluye una interfaz entre un primer miembro de cubierta 1102 y un segundo miembro de cubierta 1104. En particular, los miembros de cubierta 1102, 1104 se posicionan uno con respecto al otro para definir una porción abierta 1106 preformada y una porción cerrada 1108. En particular, los miembros de cubierta 1102, 1104 definen una pluralidad de porciones abiertas 1106 preformadas (por ejemplo, alrededor de una periferia del conjunto de silenciador 1100). En particular, los miembros de cubierta 1102, 1104 se juntan temporalmente (por ejemplo, mediante una banda elástica) antes de la introducción del material fibroso en el conjunto de silenciador 1100. En algunas realizaciones, los miembros de cubierta 1102, 1104 se juntan temporalmente mediante una abrazadera 1110. De esta manera, la porción cerrada 1108 se mantiene durante la operación de llenado.

55 Cada porción abierta 1106 preformada tendrá normalmente dimensiones que se adhieren estrechamente a las dimensiones (por ejemplo, la circunferencia exterior) de una boquilla de llenado destinada pasar a través de la porción abierta 1106 y en una cavidad del conjunto de silenciador 1100. Por ejemplo, la porción abierta 1106 puede tener una altura 1112 y una anchura 1114 que son solo ligeramente mayores que la altura y anchura correspondientes de la boquilla de llenado. En algunas realizaciones, la altura 1112 de la porción abierta 1106 preformada está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm. En algunas realizaciones, la anchura 1114 de la porción abierta 1106 preformada está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm.

60 Aunque el aumento de las dimensiones de la porción abierta 1106 preformada para que excedan en gran medida a las de la boquilla de llenado podría facilitar la inserción y retirada de la boquilla de llenado a través de la porción abierta 1106, también aumentaría la probabilidad de que parte del material fibroso se escape a través de la porción abierta 1106 durante la operación de llenado. Por consiguiente, las dimensiones de la porción abierta 1106 preformada se mantienen tan pequeñas como sea posible.

Al insertar la boquilla de llenado en el conjunto de silenciador 1100 a través de la porción abierta 1106 preformada, el material fibroso puede introducirse en el conjunto de silenciador 1100, como se describe en el presente documento. Para aquellas realizaciones en las que el conjunto de silenciador 1100 incluye múltiples porciones abiertas 1106 preformadas, puede usarse una única boquilla de llenado en cada porción abierta 1106 diferente a lo largo del tiempo, o pueden usarse múltiples boquillas de llenado en las porciones abiertas 1106 simultáneamente. Una vez que el conjunto de silenciador 1100 se ha llenado con el material fibroso (es decir, en las cantidades y en las ubicaciones deseadas para el conjunto de silenciador 1100 en particular), la boquilla de llenado se retira del conjunto de silenciador 1100 a través de la porción abierta 1106.

Posteriormente, la porción abierta 1106 se cierra o se sella de otro modo para completar el método de llenado. La porción abierta 1106 puede cerrarse de cualquier manera adecuada para evitar el paso adicional de material (por ejemplo, del material fibroso) a través de la porción abierta 1106. En algunas realizaciones, la porción abierta 1106 está deformada (por ejemplo, ondulada, plegada), lo que hace que la porción abierta 1106 se cierre. En algunas realizaciones, la porción abierta 1106 recibe un tapón, lo que hace que la porción abierta 1106 se cierre. En algunas realizaciones, la porción abierta 1106 está tapada o cubierta de otra modo, lo que hace que la porción abierta se cierre. La abrazadera 1110 u otro medio de cierre temporal puede retirarse antes o después de la operación de cierre. En algunas realizaciones, la abrazadera 1110 u otro medio de cierre temporal se retira durante la operación de cierre. En algunas realizaciones, la abrazadera 1110 u otro medio de cierre temporal se deja y forma parte del conjunto de silenciador 1110 completo.

Se apreciará que algunos aspectos de los conjuntos de silenciadores ilustrados son, en gran medida, conocidos en la técnica, y estos aspectos pueden omitirse con el fin de ilustrar más fácilmente diversos aspectos de los conceptos generales de la invención. Además, el alcance de los conceptos generales de la invención no pretende limitarse a las realizaciones a modo de ejemplo particulares mostradas y descritas en el presente documento. A partir de la divulgación dada, los expertos en la materia no solo comprenderán los conceptos generales de la invención y sus ventajas relacionada, sino que también encontrarán diversos cambios y modificaciones evidentes en los métodos y sistemas divulgados. Por lo tanto, se busca cubrir todos los cambios y modificaciones que entren dentro del alcance de los conceptos generales de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, mientras que las realizaciones a modo de ejemplo mostradas y descritas en el presente documento a menudo hacen referencia a un diseño de silenciador tipo concha de dos partes, los conceptos generales de la invención no están tan limitados y, en cambio, son aplicables a cualquier configuración de silenciador en la que al menos dos porciones de carcasa se junten mecánicamente entre sí como parte del conjunto de silenciador.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para llenar un silenciador (100) con un material fibroso, el conjunto de silenciador que incluye una cubierta (102) de silenciador que tiene un puerto de entrada (104) y un puerto de salida, en el que la cubierta de silenciador comprende un primer miembro de cubierta (106) y un segundo miembro de cubierta (108) que forman el conjunto de silenciador, comprendiendo el método:
- 10 usar al menos una abrazadera (120) para fijar el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta entre sí para definir una porción abierta (110) y una porción cerrada (112), la porción abierta que define una porción de la circunferencia de la cubierta del silenciador en la que los miembros de cubierta están espaciados de tal manera que permiten que se encaje una boquilla de llenado (116) entre el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta en la porción abierta;
- 15 insertar la boquilla de llenado en la cubierta del silenciador a través de la porción abierta;
- introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador a través de la boquilla de llenado;
- retirar la boquilla de llenado de la cubierta del silenciador a través de la porción abierta;
- retirar la al menos una abrazadera; y
- cerrar la porción abierta para completar el ensamblaje del silenciador.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en el que se define una pluralidad de porciones abiertas fijando el primer miembro de cubierta y el segundo miembro de cubierta entre sí.
3. El método de la reivindicación 2 que comprende además insertar una primera boquilla de llenado (116) en la cubierta del silenciador en una primera ubicación a través de una primera porción abierta; e insertar una segunda boquilla de llenado (116) en la cubierta del silenciador en una segunda ubicación a través de una segunda porción abierta.
- 25 4. El método de la reivindicación 3, en el que el conjunto de silenciador incluye un tabique que forma una primera cámara y una segunda cámara dentro de la cubierta del silenciador, en el que una abertura de salida de la primera boquilla de llenado (116) está posicionada dentro de la primera cámara y en el que una abertura de salida de la segunda boquilla de llenado (116) está posicionada dentro de la segunda cámara.
- 30 5. El método de la reivindicación 3, en el que el material fibroso se introduce en la cubierta (102) de silenciador a través de la primera boquilla de llenado (116) y de la segunda boquilla de llenado (116) simultáneamente.
6. El método de la reivindicación 1 que comprende además evacuar el aire del interior de la cubierta del silenciador durante la introducción del material fibroso en la cubierta (102) de silenciador.
- 35 7. El método de la reivindicación 6, en el que el aire se evacua del interior de la cubierta (102) del silenciador a través de al menos uno del puerto de entrada y del puerto de salida.
- 40 8. El método de la reivindicación 1, en el que la boquilla de llenado (116) incluye una abertura de salida (118) que está conformada para dirigir el material fibroso a lo largo de un eje de llenado (124), y en el que el eje de llenado no es paralelo a un eje central de la boquilla de llenado.
9. El método de la reivindicación 8, en el que el eje de llenado (124) forma un ángulo con respecto al eje central de la boquilla de llenado (116) dentro del intervalo de 0 grados a 90 grados.
- 45 10. El método de la reivindicación 8, en el que el eje de llenado (124) forma un ángulo con respecto al eje central de la boquilla de llenado (116) dentro del intervalo de 10 grados a 55 grados.
- 50 11. El método de la reivindicación 8, que comprende además posicionar la abertura de salida (118) en una ubicación de llenado deseada dentro de la cubierta (102) de silenciador antes de introducir el material fibroso en la cubierta del silenciador.
- 55 12. El método de la reivindicación 11, que comprende además posicionar la abertura de salida (118) en una primera ubicación de llenado dentro de la cubierta (102) de silenciador e introducir una primera cantidad del material fibroso en la cubierta del silenciador; y posicionar la abertura de salida en una segunda ubicación de llenado dentro de la cubierta del silenciador e introducir una segunda cantidad del material fibroso en la cubierta del silenciador.
- 60 13. El método de la reivindicación 12, en el que la primera cantidad y la segunda cantidad son iguales.
14. El método de la reivindicación 8, que comprende además girar la boquilla de llenado (116) de manera que la abertura de salida (118) apunte en una dirección de llenado deseada antes de introducir el material fibroso en la cubierta (102) de silenciador.
- 65 15. El método de la reivindicación 1, que comprende además mover la boquilla de llenado (116) durante la introducción del material fibroso en la cubierta (102) de silenciador.

16. El método de la reivindicación 1, que comprende además girar la boquilla de llenado (116) durante la introducción del material fibroso en la cubierta (102) de silenciador.
- 5 17. El método de la reivindicación 1, en el que se extiende una tubería entre el puerto de entrada (104) y el puerto de salida, y en el que al menos una porción de la tubería dentro de la cubierta (102) de silenciador está perforada.
18. El método de la reivindicación 1, en el que el conjunto de silenciador (100) incluye un tabique que forma una primera cámara y una segunda cámara dentro de la cubierta (102) de silenciador.
- 10 19. El método de la reivindicación 18, en el que al menos una porción del tabique está perforada.
20. El método de la reivindicación 18, en el que el puerto de entrada (104) se interconecta con la primera cámara y el puerto de salida se interconecta con la segunda cámara.
- 15 21. El método de la reivindicación 20, en el que una primera tubería está interconectada con el puerto de entrada y está abierta a la primera cámara, y una segunda tubería está interconectada con el puerto de salida y está abierta a la segunda cámara.
- 20 22. El método de la reivindicación 21, en el que al menos una porción de la primera tubería dentro de la cubierta (102) de silenciador está perforada.
23. El método de la reivindicación 21, en el que al menos una porción de la segunda tubería dentro de la cubierta (102) de silenciador está perforada.
- 25 24. El método de la reivindicación 1, en el que el cierre de la porción abierta comprende deformar la porción abierta.
25. El método de la reivindicación 1, en el que el cierre de la porción abierta comprende al menos uno de taponar y tapar la porción abierta.
- 30 26. El método de la reivindicación 1, en el que la altura de la abertura está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm; y en el que la anchura de la abertura está dentro del intervalo de 5 mm a 20 mm.
- 35 27. El método de la reivindicación 1, en el que el material fibroso es fibra de vidrio.
28. El método de la reivindicación 27, en el que la fibra de vidrio está texturizada.
- 40 29. El método de la reivindicación 27, en el que la fibra de vidrio comprende uno de filamentos de vidrio tipo E y de filamentos de vidrio tipo S.

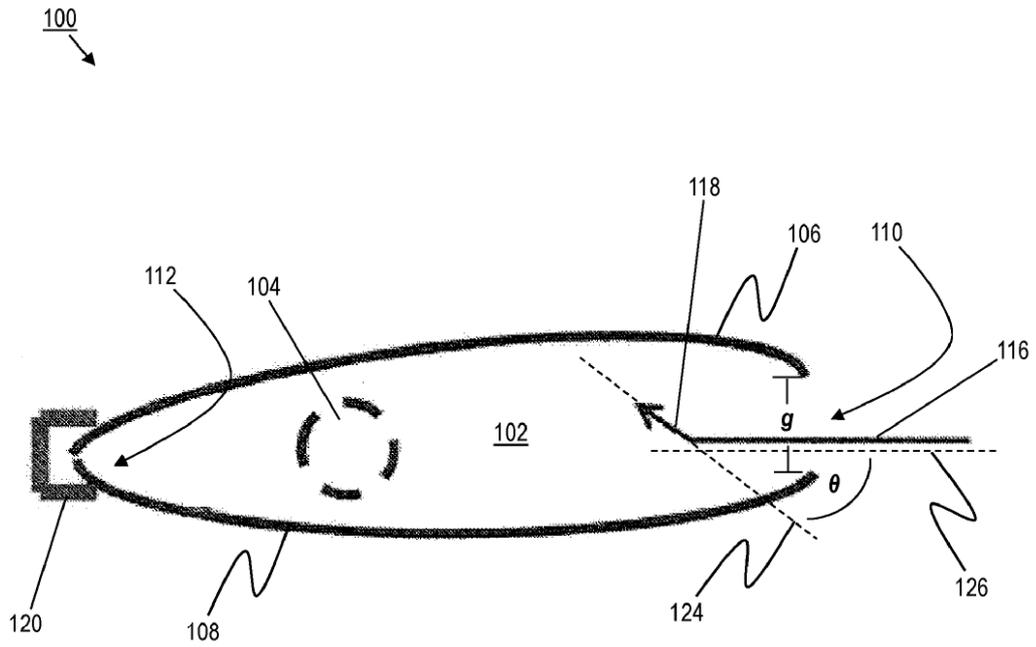


FIG. 1

200

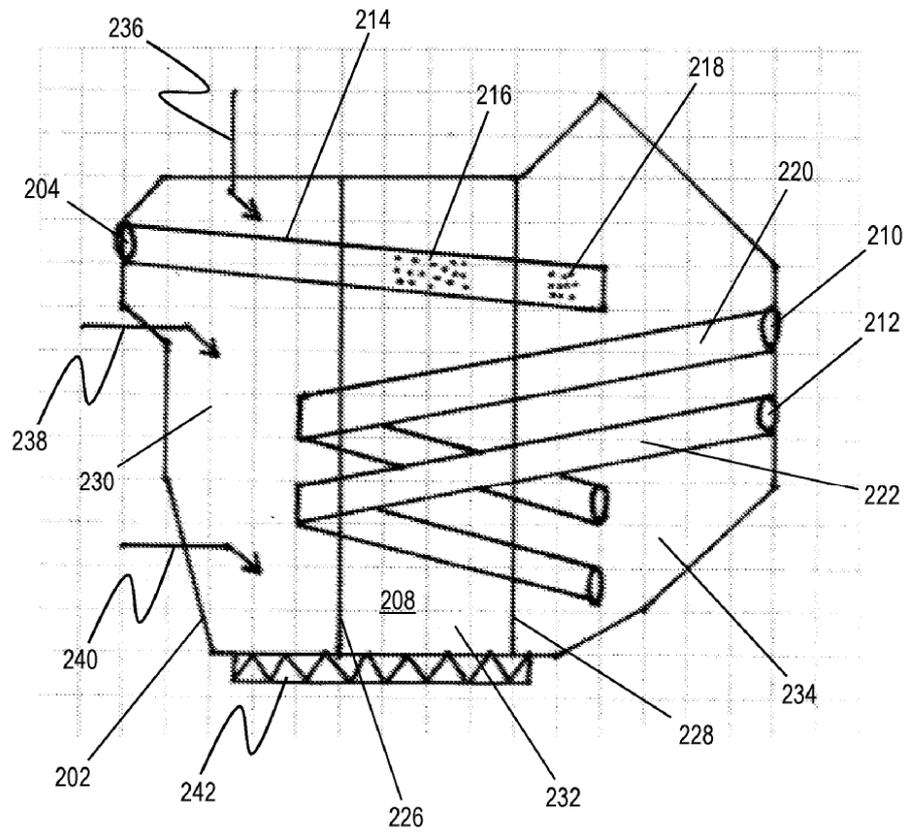


FIG. 2

300  
↓

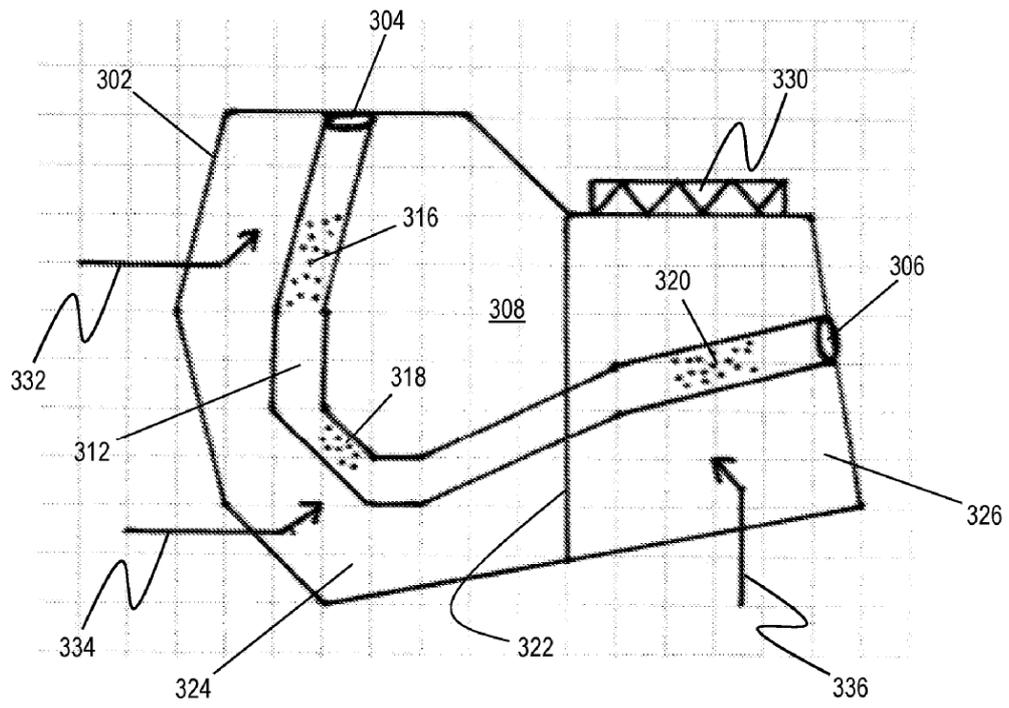


FIG. 3

400 ↘

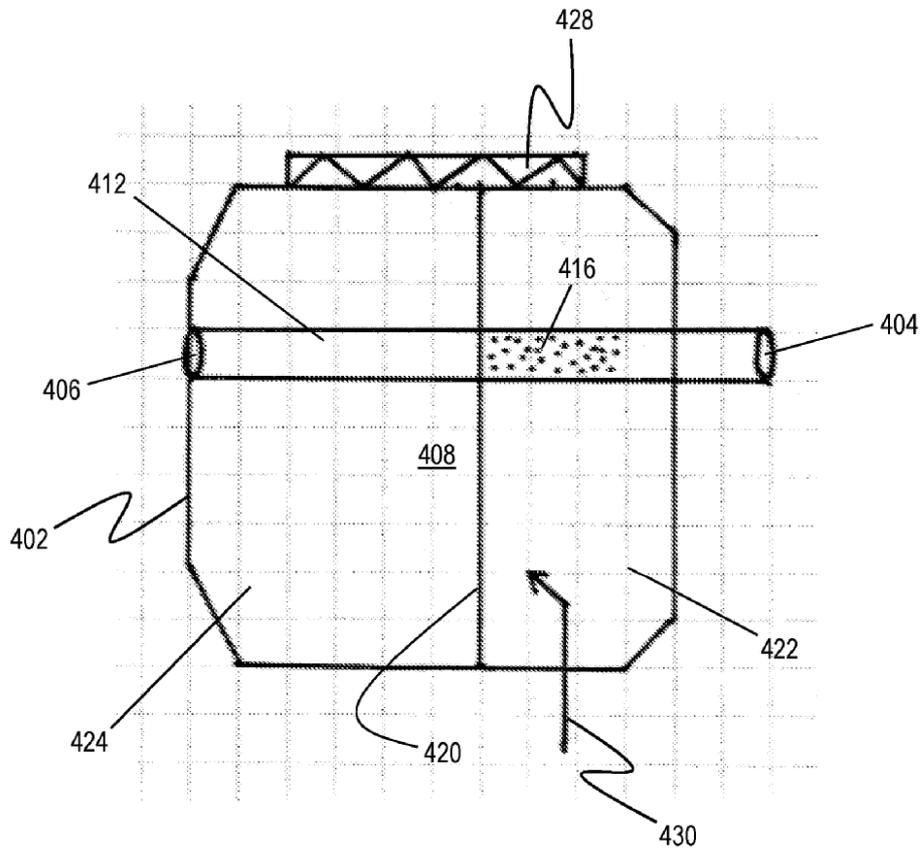


FIG. 4

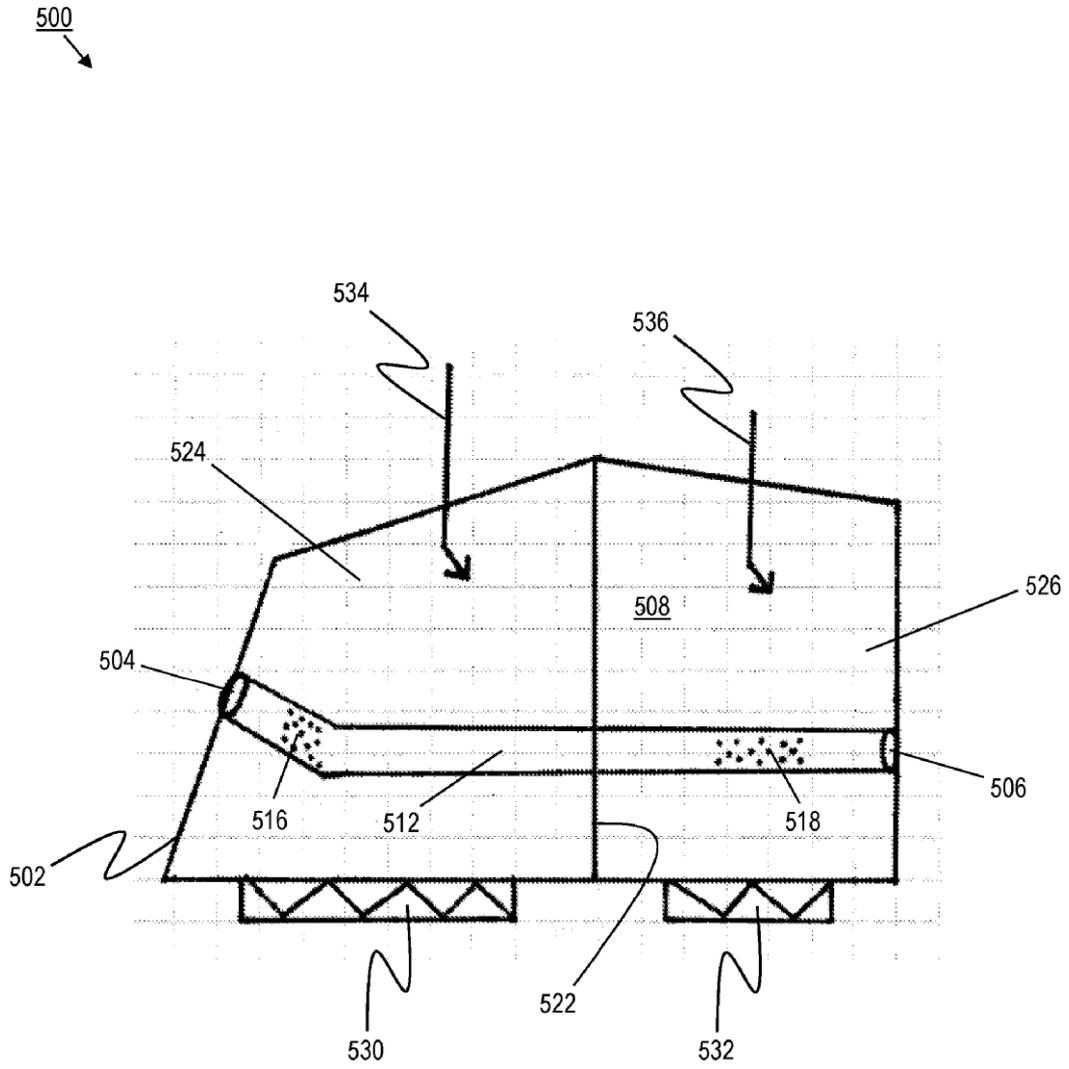


FIG. 5

600 ↘

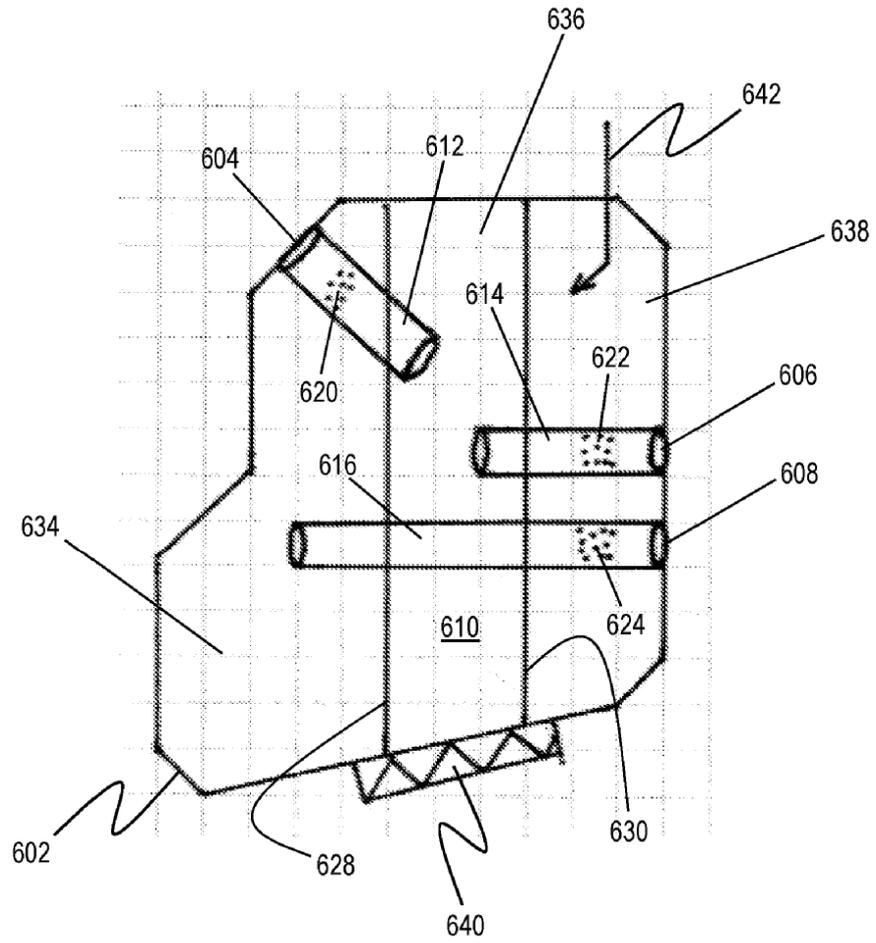


FIG. 6

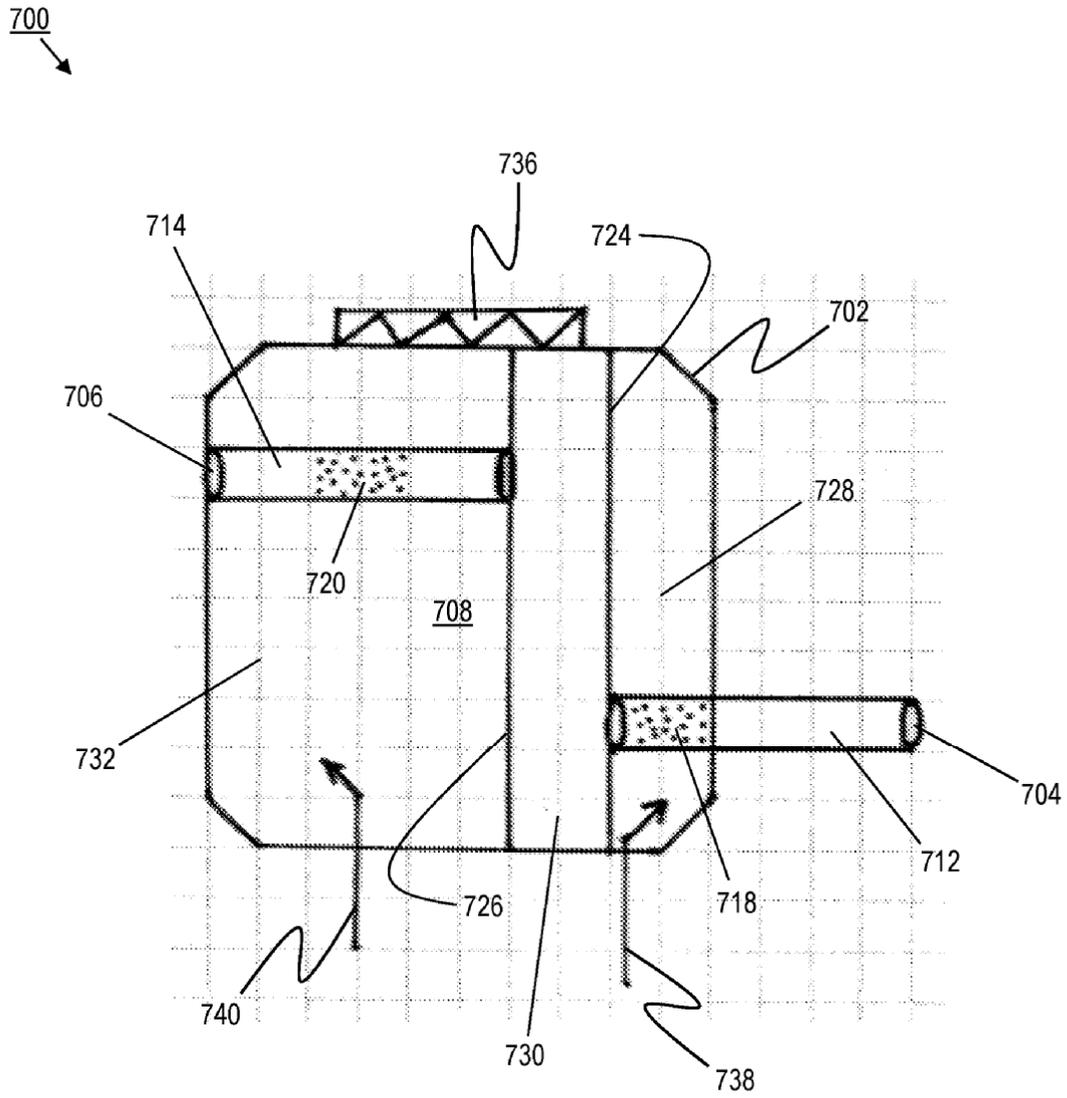


FIG. 7

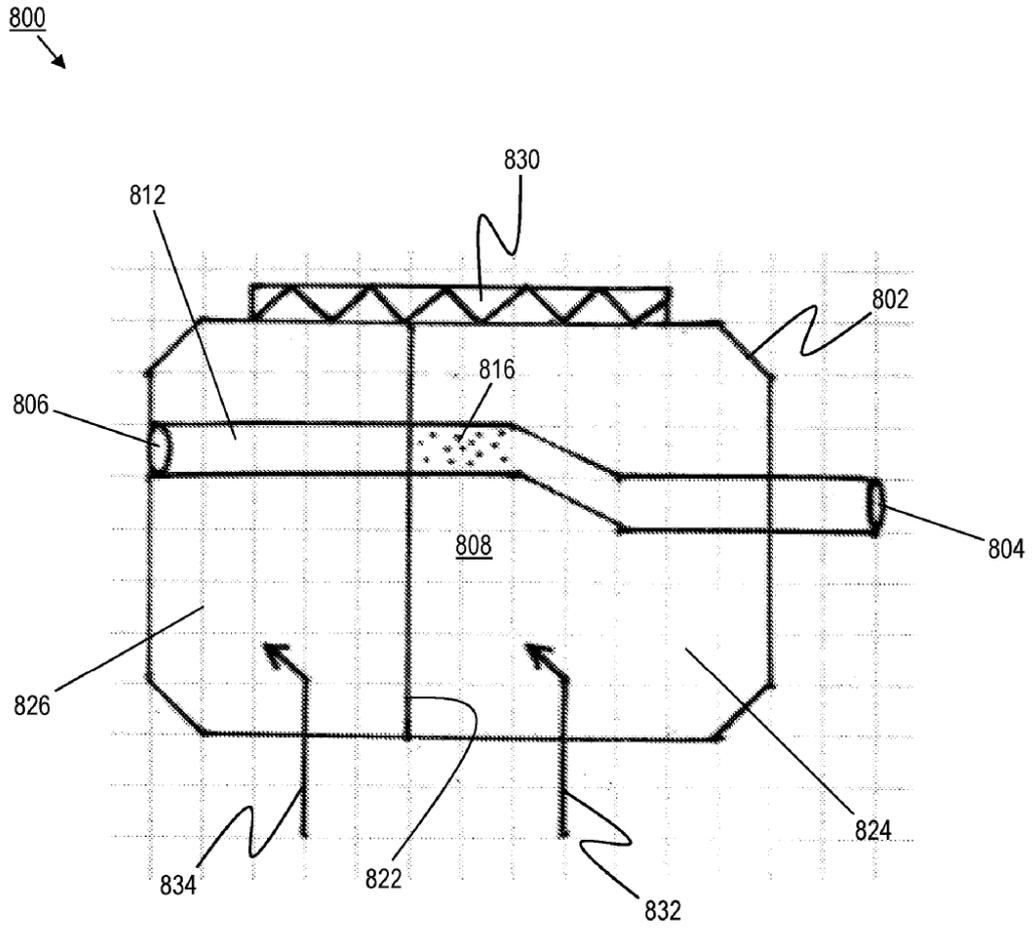


FIG. 8

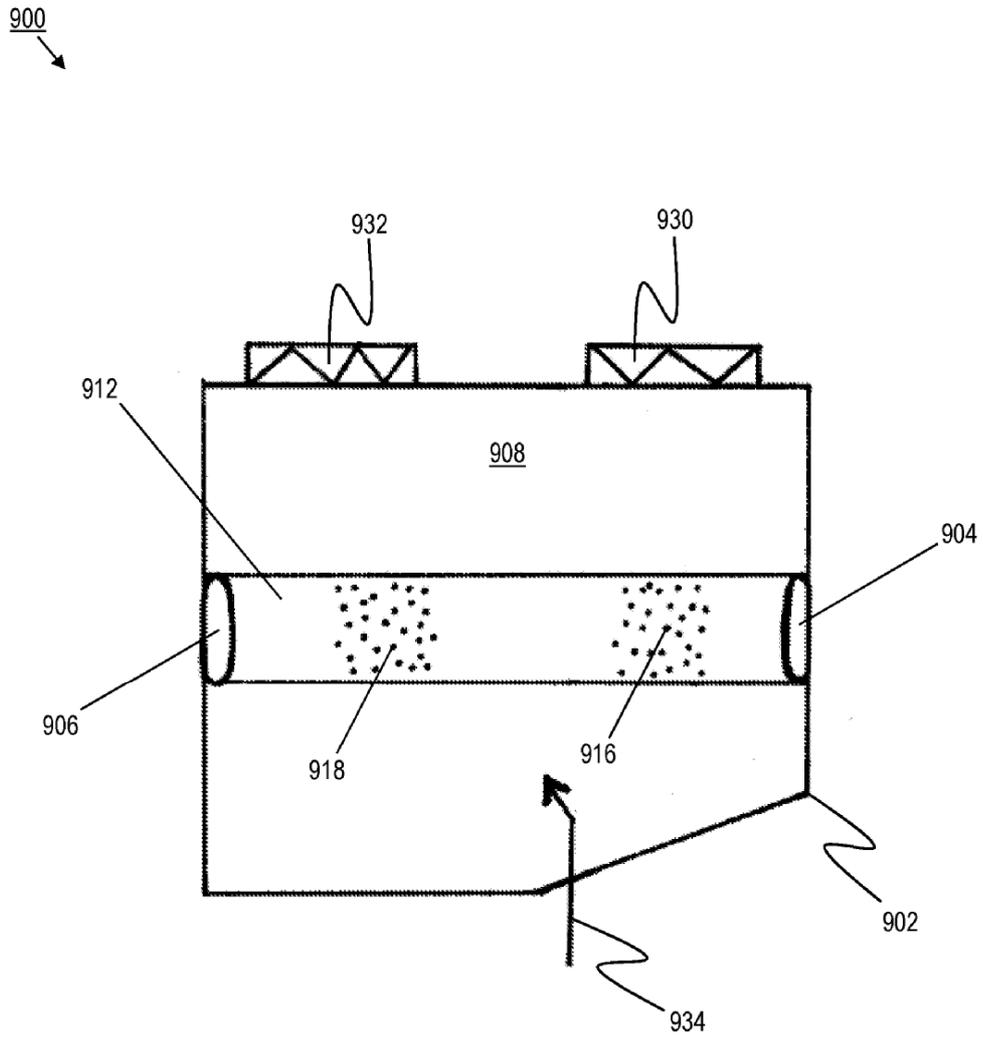


FIG. 9

1000  
↙

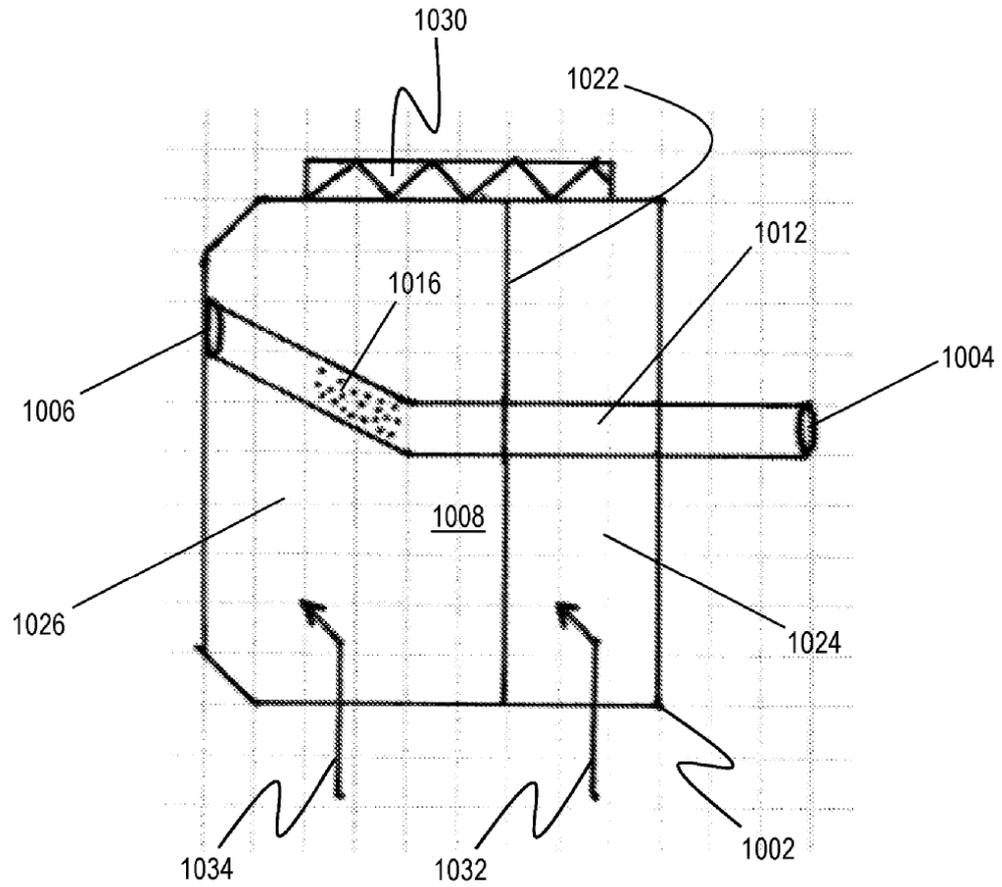


FIG. 10

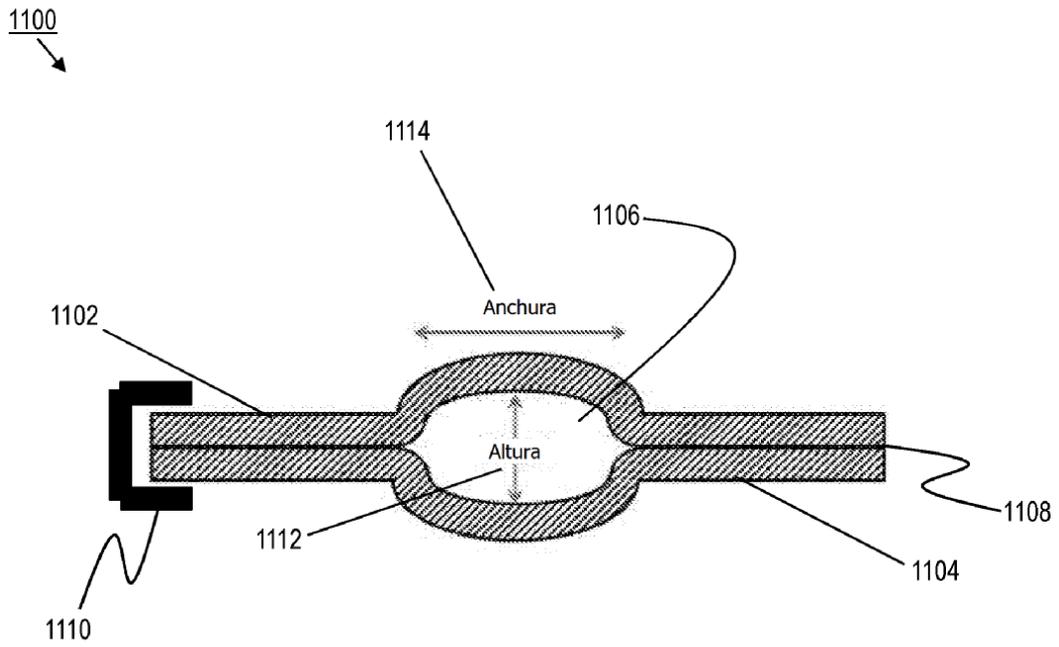


FIG. 11