

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 503**

51 Int. Cl.:

F01N 3/035 (2006.01)

F01N 3/08 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

F01N 13/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2010 E 10155872 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2228521**

54 Título: **Unidad de tratamiento de gases de escape de un motor IC**

30 Prioridad:

09.03.2009 IT TO20090170

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

21.12.2018

73 Titular/es:

**OFFICINE METALLURGICHE G. CORNAGLIA
S.P.A. (100.0%)
Strada Mirafiori, 31
10092 Beinasco, IT**

72 Inventor/es:

**CORNAGLIA, PIERMARIO y
MICHELETTI, MARCO**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 694 503 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Unidad de tratamiento de gases de escape de un motor IC

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una unidad de tratamiento de gases de escape de un motor de combustión interna (IC).

10 Más precisamente, la invención se refiere a una unidad de tratamiento de gases de escape de un motor IC que aprovecha de la tecnología de Reducción Catalítica Selectiva (SCR).

Técnica anterior

15 En la actualidad, en el campo de motores de IC, especialmente motores diésel, sistemas para la reducción de contaminantes en los gases de escape son ampliamente utilizados.

Como es conocido, un primer factor de contaminantes en los gases de escape es la presencia de polvos finos o partículas. A fin de reducir las partículas, sistemas para la agregación de partículas, con o sin el uso de aditivos tales como óxido de cerio, se utilizan actualmente. Tales aglomerados, que tienen mayor tamaño que las partículas originales, son atrapados por el filtro y no se dispersan en la atmósfera. Un dispositivo conocido utilizado para reducir las emisiones contaminantes de polvo fino de motores diésel es el denominado Filtro de Partículas Diésel (DPF).

20 Se sabe también que otro contaminante importante en los gases de escape de motores diésel es el óxido de nitrógeno.

Una solución para reducir los óxidos de nitrógeno en los gases de escape se proporciona por los sistemas de Reducción Catalítica Selectiva (SCR), que se basan en la reacción, promovida por un sistema catalítico adecuado, entre los óxidos de nitrógeno contenidos en los gases de escape y el amoníaco introducido para su actuación como un agente reductor.

De acuerdo con las técnicas actualmente utilizadas, el amoníaco se introduce en forma de un reactivo, preferentemente un reactivo líquido, capaz de liberar amoníaco si se expone a condiciones de temperatura adecuadas o si se somete a la acción de catalizadores adecuados. La fuente preferida es generalmente urea en solución acuosa, de la que se obtiene amoníaco por hidrólisis. La urea se puede introducir en los sistemas de escape de varias maneras: por ejemplo, se puede pulverizar en la corriente de gas de escape aguas arriba de un convertidor que contiene el catalizador SCR.

35 Recientemente, se han propagado a nivel mundial sistemas de pulverización en los que el líquido, normalmente una solución de urea al 32,5 % contenida en un depósito montado a bordo del vehículo, se hace pasar a una presión dada a través de una boquilla o una válvula y se dirige en la corriente de gas de escape con el fin de transformar el óxido de nitrógeno contaminante en un compuesto de agua-nitrógeno seguro para el ambiente.

40 Un sistema del tipo anterior para la reducción de óxidos de nitrógeno en los gases de escape se divulga, por ejemplo, en el documento EP 1 054 722.

El documento WO 2009/24815 divulga otro sistema del tipo anterior, que comprende una zona de inyección y de mezcla dividida en dos partes, a la que llegan las corrientes de gases de escape correspondientes.

50 Como es conocido, la inyección de la solución de urea debe tener lugar de manera que se obtiene una concentración de urea uniforme en la corriente de gas, a fin de optimizar la reacción de conversión del óxido de nitrógeno.

55 Por lo tanto, dos requisitos a veces contrastantes se deben tener en cuenta en el diseño de los sistemas de escape que aprovechan de la tecnología anterior. Por un lado, por razones obvias de tamaño en el diseño del vehículo y de coste, es de hecho necesario mantener limitado la masa y el volumen del sistema de escape, mientras que por otro lado es necesario promover una dispersión uniforme de la solución de urea con el fin de optimizar la conversión del óxido de nitrógeno.

60 Los sistemas conocidos tienen, por lo general, el inconveniente de ser voluminosos, por lo que no son adecuados para montarse en vehículos de tamaño pequeño o en vehículos en los que se reduce el espacio disponible.

65 Los sistemas conocidos son además complejos y costosos de realizar, y por lo tanto no son adecuados para realizarse en una escala reducida, por ejemplo, con el fin de cumplir con el requisito de disponibilidad de los sistemas de pequeño tamaño. En tal caso, de hecho, los componentes de tales sistemas serían difíciles de fabricar,

lo cual implicará un aumento considerable de los costes de producción.

Por lo tanto, un primer objeto de la presente invención es proporcionar una unidad de tratamiento de gases de escape de un motor IC que aprovecha la tecnología SCR, que tiene un rendimiento mejorado y un tamaño reducido con respecto a la técnica anterior.

5 Un objeto adicional, pero no el último de la invención es proporcionar una unidad de tratamiento de gases de escape compacto del tipo anterior, que sea fácil de construir de modo que pueda producirse industrialmente con costes limitados.

10 Descripción de la invención

Los anteriores y otros objetos se consiguen mediante la unidad de tratamiento de gases de escape del motor de combustión interna como se define en las reivindicaciones adjuntas.

15 Ventajosamente, gracias al hecho de que el conducto de transferencia dispuesto entre la unidad de reducción de polvo fino y la unidad de catalizador comprende dos secciones consecutivas perpendiculares entre sí, de las que una primera sección se extiende sustancialmente sobre toda la longitud del alojamiento y una segunda sección se extiende sustancialmente sobre toda la anchura de dicho alojamiento, se obtiene una dispersión óptima de la mezcla de reducción transportada por el flujo de agua/urea en la corriente de gases de escape que fluye dentro de dicho
20 conducto y el tamaño de toda la unidad de tratamiento se mantiene compacto.

Breve descripción de las figuras

Una realización preferida de la invención se describirá a continuación a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una vista lateral de la unidad de acuerdo con la invención;
- la Figura 2 es una vista de una base de la unidad mostrada en la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea A-A de la Figura 2;
- la Figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea B-B de la Figura 3;
- 30 – la Figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea C-C de la Figura 3;
- la Figura 6 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea D-D de la Figura 3;
- la Figura 7 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea E-E de la Figura 3;
- las Figuras 8 y 9 son vistas en perspectiva del interior de la unidad que se muestra en la Figura 1.

35 Descripción de una realización preferida

Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, la unidad de tratamiento de acuerdo con la invención, designada por lo general con el número de referencia 11, comprende un alojamiento sustancialmente sellado 13 equipado con una
40 abertura de entrada 15 y una abertura de salida 17, para la entrada y la evacuación del gas de escape hacia y desde la unidad 11, respectivamente.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el alojamiento 13 tiene una forma sustancialmente cilíndrica y una sección transversal ovalada. Además, dichas aberturas de entrada y de salida 15, 17 se orientan radialmente con respecto al eje longitudinal de dicho alojamiento 13, y dicho alojamiento tiene una extensión
45 longitudinal mayor que la extensión transversal.

El alojamiento 13 está cerrado en sus extremos opuestos por respectivas placas de extremo 13a, 13b y se divide internamente en cuatro compartimentos separados 19a, 19b, 19c, 19d por medio de tres paredes transversales 1 paralelas 3c, 13d, 13e. El compartimento 19a se define así entre la placa de extremo 13a y la pared transversal 13c, el compartimento adyacente 19b se define entre la pared transversal 13c y la pared transversal 13d, el
50 compartimento adyacente 19c se define entre la pared transversal 13d y la pared transversal 13e y el compartimento adyacente 19d se define entre la pared transversal 13e y la placa de extremo 13b. Por otra parte, dichos compartimentos están sustancialmente sellados y en comunicación entre sí o con el entorno exterior del alojamiento 13, como se hará evidente a partir de la siguiente descripción.

55 La abertura de entrada 15 para la entrada de los gases de escape se abre en el segundo compartimento 19b, mientras que la abertura 17 para la evacuación de los gases de escape se comunica con el primer compartimento 19a. Dicho primer y segundo compartimentos 19a, 19b definen además las cámaras de expansión respectivas para los gases de escape, al principio y al final, respectivamente, de la trayectoria seguida por el gas de escape dentro de
60 la unidad 11.

Una unidad de filtro 21 para la reducción del polvo fino y una unidad de catalizador 23, teniendo ambas una forma cilíndrica, se alojan lado a lado dentro del alojamiento 13, con los ejes longitudinales paralelos y dispuestos longitudinalmente con respecto al eje del alojamiento 13.

65

Una unidad de filtro 21 comprende dos elementos 21a, 21b dispuestos en serie y con una abertura axial 25 para la entrada de los gases de escape que comunican con el segundo compartimento 19b, y una abertura para la evacuación de los gases de escape definida por orificios radiales 28 que se comunican con la cámara de expansión definida en el cuarto compartimento 19d. De acuerdo con una realización preferida de la invención, dicha unidad de filtro 21 está destinada a la reducción de las partículas y es del tipo DPF (Filtro de Partículas Diésel).

La unidad de catalizador 23 comprende dos elementos del 23a, 23b catalizador dispuestos en serie y con una abertura axial 29 para la entrada de los gases de escape que comunican con una cámara de expansión 31 que abren radialmente en el tercer compartimento 19c a través de una pluralidad de orificios 32, y una abertura axial 33 para la evacuación de los gases de escape que comunican con el primer compartimento 19a. De acuerdo con una realización preferida de la invención, dicha unidad de catalizador 23 está destinado a la reducción de los óxidos de nitrógeno en la corriente de gas de escape de acuerdo con la técnica SCR.

De acuerdo con la invención, un conducto de transferencia 35 para transferir el gas de escape desde dicha unidad de filtro hasta dicha unidad de catalizador se proporciona entre la cámara de expansión definida aguas debajo de la unidad de filtro 21, en correspondencia con el compartimento 19d, y la cámara de expansión definida aguas arriba de la unidad de catalizador 23, en correspondencia con el tercer compartimento 19c. La mezcla de reducción a base de urea se introduce en dicho conducto, preferentemente por inyección, a través de medios de introducción 37, que consisten preferentemente en una boquilla o una válvula adecuada y se disponen axialmente al comienzo del conducto 35 en la dirección de flujo de los gases de escape, en correspondencia con la placa de extremo 13b del alojamiento 13.

Siempre de acuerdo con la invención, dicho conducto de transferencia 35 es sustancialmente en forma de "U", definiéndose la forma de "U" por tres secciones consecutivas perpendiculares entre sí.

Más precisamente: dicha primera sección 35a es una sección rectilínea, que se extiende longitudinalmente dentro del alojamiento 13 entre el cuarto compartimento 19d, donde dicho conducto 35 comienza, y el primer compartimento 19a; la segunda sección 35b es una sección de conexión rectilínea, que se extiende transversalmente dentro del alojamiento 13, y se aloja dentro del primer compartimento 19a; y dicha tercera sección rectilínea 35c es paralela a la primera sección 35a. La misma se aloja entre el primer y segundo compartimentos y se abre axialmente en el tercer compartimento 19c, donde termina dicho conducto 35.

Dicha primera sección rectilínea 35a comprende, además, una entrada de gas dirigida radialmente 39 definida por una porción correspondiente del conducto 35 provisto de orificios 36 que desemboca en el cuarto compartimento 19d, proporcionándose dichos medios de introducción 37 en la proximidad de esa porción.

Dichos orificios 36 se extienden sobre una porción inicial limitada del conducto 35, que corresponde sustancialmente a la anchura del cuarto compartimento 19d.

Por otra parte, dicho conducto 35 está preferentemente cerrado lateralmente entre dichos orificios 36 y la abertura axial del conducto 35 proporcionada en el compartimento 19c, es decir, que no tiene aberturas radiales y por lo tanto se extiende sin interrupciones entre los orificios radiales 36 proporcionados en la superficie lateral del conducto 35, a través del que entra el gas de escape, y la salida axial proporcionada en el tercer compartimento 19c, donde se define una cámara de expansión correspondiente y donde el gas que sale de conducto 35 se expande. Por otra parte, el gas de escape fluye a lo largo de dicho conducto 35 sustancialmente en una sola dirección.

Ventajosamente, de acuerdo con la invención, la primera sección rectilínea 35a de dicho conducto de transferencia 35, donde la dispersión de la mezcla a base de urea se realiza a través de medios de introducción 37, se extiende sobre sustancialmente toda la longitud del alojamiento 13. De manera similar, la sección de conexión transversal, perpendicular a la sección rectilínea 35a, se extiende sobre sustancialmente toda la anchura del primer compartimento 19a, que corresponde sustancialmente a la anchura del alojamiento 13. Mediante esta disposición, se obtiene una dispersión óptima de la mezcla a base de urea en la corriente de gas de escape que fluye entre la entrada 39 y la salida axial del conducto 35 de la cámara de expansión del compartimento 19c, manteniendo de este modo el tamaño de toda la unidad de tratamiento extremadamente compacto.

La unidad 11 de acuerdo con la invención puede ventajosamente fabricarse de acero y montarse de acuerdo con las técnicas utilizadas convencionalmente en el campo.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de tratamiento de gases de escape de un motor IC, que comprende un alojamiento (13) equipado con una
 5 abertura de entrada (15) y una abertura de salida (17), para la entrada y la evacuación de los gases de escape,
 respectivamente, una unidad de filtro y una unidad de catalizador que se alojan dentro de dicho alojamiento,
 proporcionándose un conducto de transferencia (35) para transferir el gas de escape desde dicha unidad de filtro
 hasta dicha unidad de catalizador entre dichas unidades, dicho conducto de transferencia (35) teniendo forma de "U"
 y teniendo definido en su interior una primera sección longitudinal rectilínea (35a) equipada, en su comienzo, con
 10 medios (37) para introducir una mezcla de sustancia reductora, una segunda sección de conexión transversal (35b)
 y una tercera sección rectilínea (35c) paralela a la primera sección (35a), **caracterizada por que** dicho alojamiento
 (13) está cerrado en sus extremos opuestos por placas de extremo respectivas (13a, 13b) y está dividido
 internamente en cuatro compartimentos (19a, 19b, 19c, 19d) por medio de paredes transversales paralelas (13c,
 13d, 13e) y dicho conducto de transferencia (35) comienza en la cámara de expansión definida aguas abajo de la
 15 unidad de filtro (21) en correspondencia con el cuarto compartimento (19d) y termina en la cámara de expansión
 definida aguas arriba de la unidad de catalizador (23) en correspondencia con el tercer compartimento (19c), **por
 que** dicha tercera sección (35c) se abre axialmente en el tercer compartimento (19c), donde una cámara de
 expansión correspondiente se define y en la que el gas que sale del conducto de transferencia (35) y se expande y
por que dicha primera sección (35a) se extiende sobre toda la longitud del alojamiento (13) y dicha segunda sección
 (35b) se extiende sobre toda la anchura de dicho alojamiento, permitiendo así una dispersión óptima de la mezcla de
 20 reducción en la corriente de gas de escape que fluye dentro de dicho conducto, mientras se mantiene un tamaño
 compacto de toda la unidad de tratamiento.
2. Unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una entrada de gas (39) se proporciona en el comienzo de
 25 dicha primera sección (35a), y en la que dichos medios (37) para introducir la mezcla de reducción se proporcionan
 en la proximidad de dicha entrada.
3. Unidad de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dichos medios de introducción (37) comprenden una boquilla
 o una válvula dispuesta axialmente al principio del conducto de transferencia (25) en la dirección de flujo de los
 30 gases de escape.
4. Unidad de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en la que dicha entrada de gas (39) proporcionada en dicha
 primera sección (35a) se dispone radialmente.
5. Unidad de acuerdo con la reivindicación 4, en la que dicha entrada de gas radial (39) proporcionada en dicha
 35 primera sección se define por una porción correspondiente de dicho conducto provisto de orificios pasantes (36).
6. Unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una salida axial se proporciona en
 el extremo de dicho conducto (35), y en la que dicho conducto está lateralmente cerrado, es decir, no tiene aberturas
 40 radiales, entre dicha entrada radial y dicha salida axial y se extiende sin interrupciones entre dicha unidad de filtro y
 dicha unidad de catalizador.
7. Unidad de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la abertura (15) para la entrada de los gases de escape se
 abre en el segundo compartimento (19b) y la abertura (17) para la evacuación de gases de escape se comunica con
 45 el primer compartimento (19a), definiendo además dicho primer y segundo compartimentos (19a, 19b) cámaras de
 expansión respectivas para los gases de escape, al principio y al final, respectivamente, de la trayectoria seguida por
 el gas de escape dentro de la unidad de tratamiento (11).
8. Unidad de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dicha unidad de filtro y dicha unidad de catalizador tienen
 50 una forma cilíndrica y se alojan lado con lado y con los ejes longitudinales paralelos con respecto al eje longitudinal
 del alojamiento (13).
9. Unidad de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la unidad de filtro se proporciona para reducir el material en
 partículas y es del tipo DPF (Filtro de Partículas Diésel) y en la que la unidad de catalizador se proporciona para la
 55 reducción de los óxidos de nitrógeno en la corriente de gas de escape de acuerdo con la técnica SCR (Reducción
 Catalítica Selectiva).
10. Unidad de acuerdo con la reivindicación 9, en la que dicha unidad de filtro (21) comprende dos elementos (21a,
 21b) dispuestos en serie y comprende una abertura axial (25) que se comunica con el segundo compartimento (19b)
 60 para la entrada de los gases de escape y una abertura de salida (27) para los gases de escape que se comunica
 con la cámara de expansión definida en el cuarto compartimento (19d).
11. Unidad de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en la que dicha unidad de catalizador (23) comprende dos
 elementos (23a, 23b) del catalizador dispuestos en serie y comprende una abertura axial (29) para la entrada de los
 65 gases de escape, que comunica con una cámara de expansión (31) que abre radialmente en el tercer
 compartimento (19c), y una abertura axial (33) para la evacuación de los gases de escape que comunican con el
 primer compartimento (19a).

12. Unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha abertura de entrada (15) y abertura de salida (17) se dirigen radialmente con respecto al eje longitudinal de dicho alojamiento (13).

5 13. Unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho alojamiento (13) tiene una forma cilíndrica y una sección transversal ovalada, y en la que dicho alojamiento tiene una extensión longitudinal mayor que la extensión transversal.

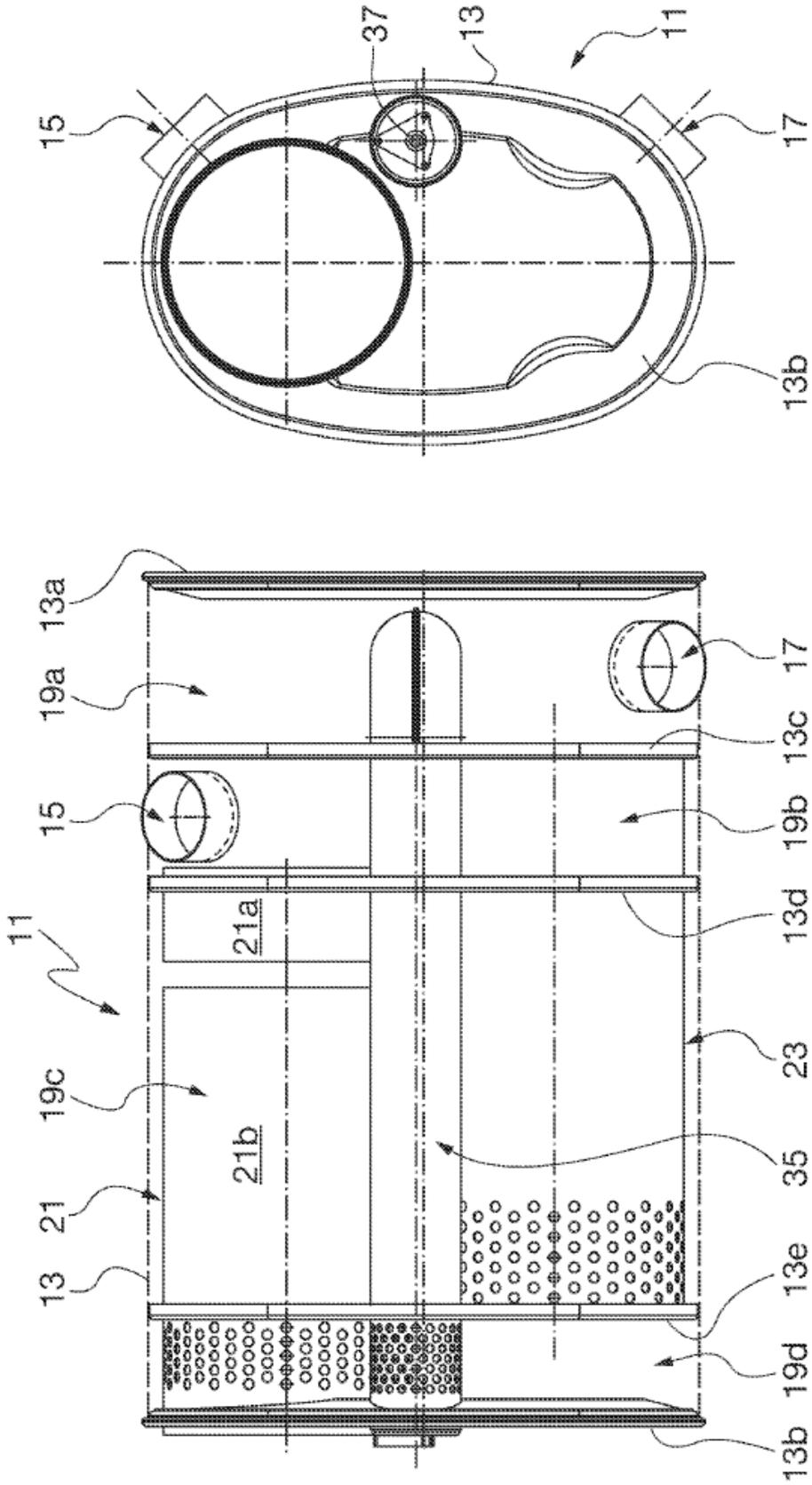


Fig. 2

Fig. 1

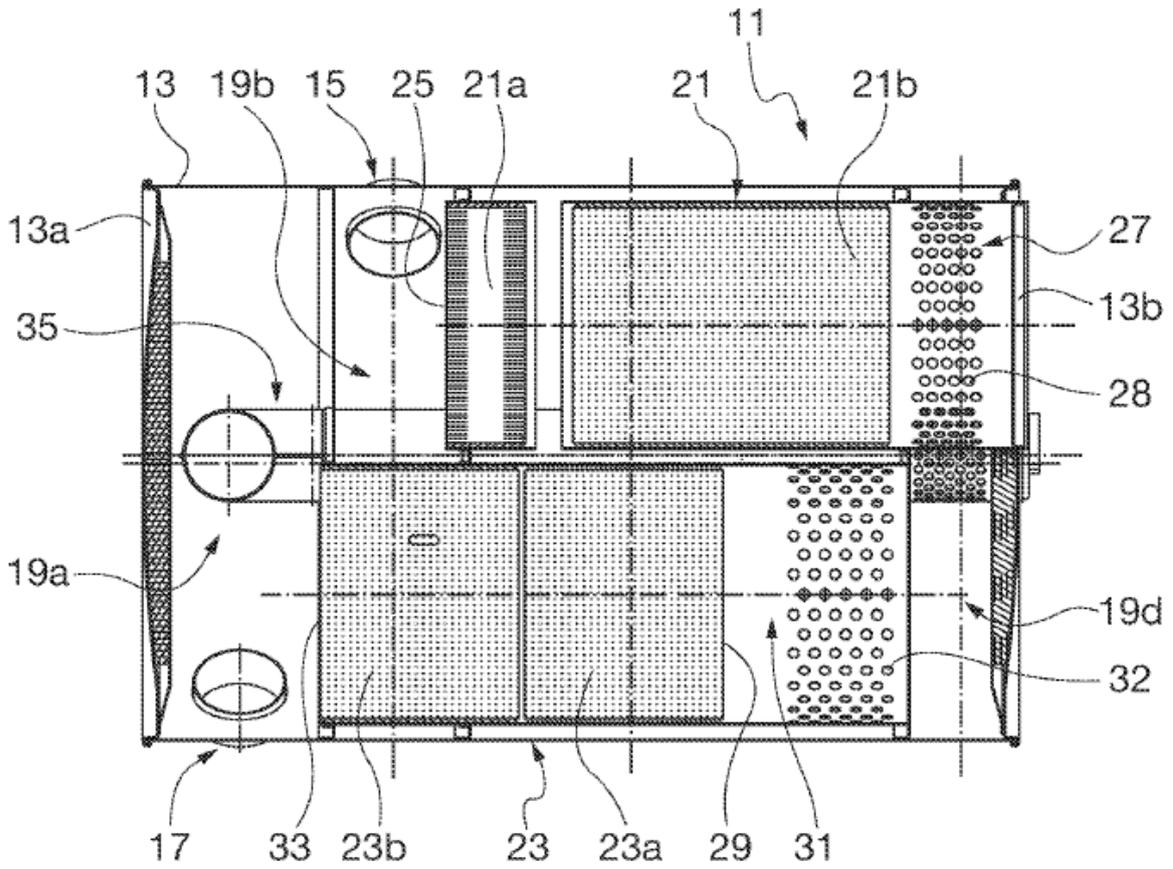


Fig. 3

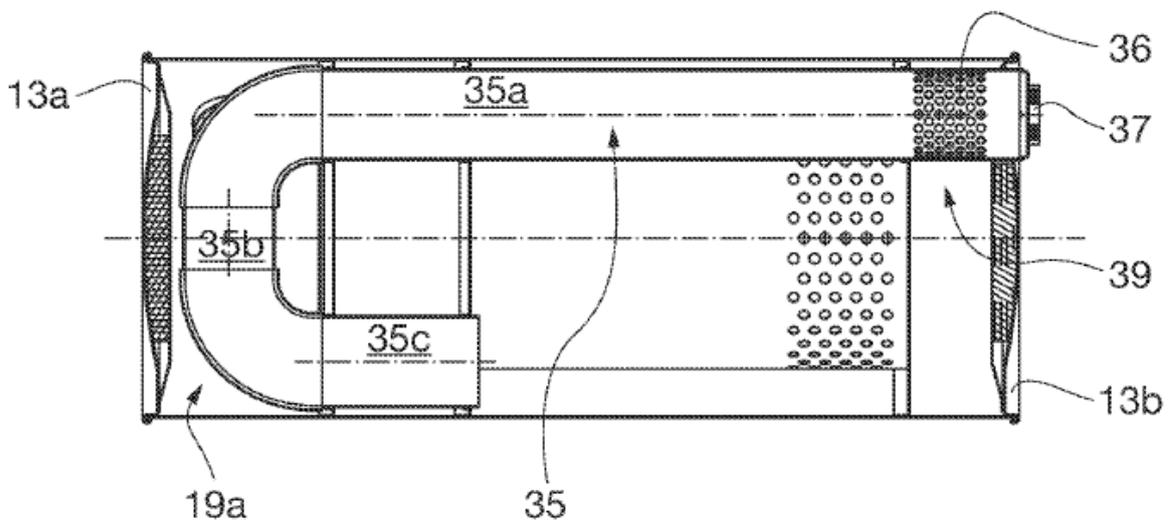


Fig. 4

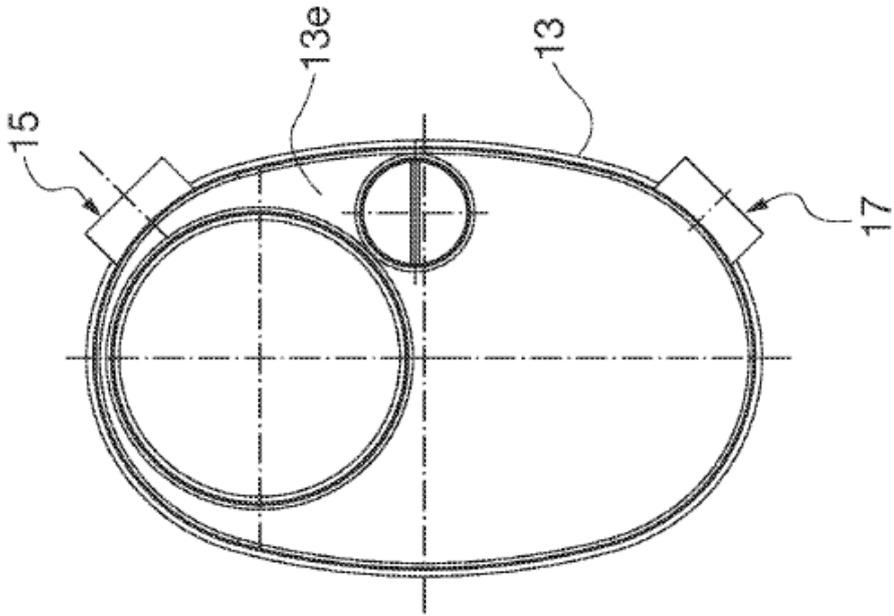


Fig. 5

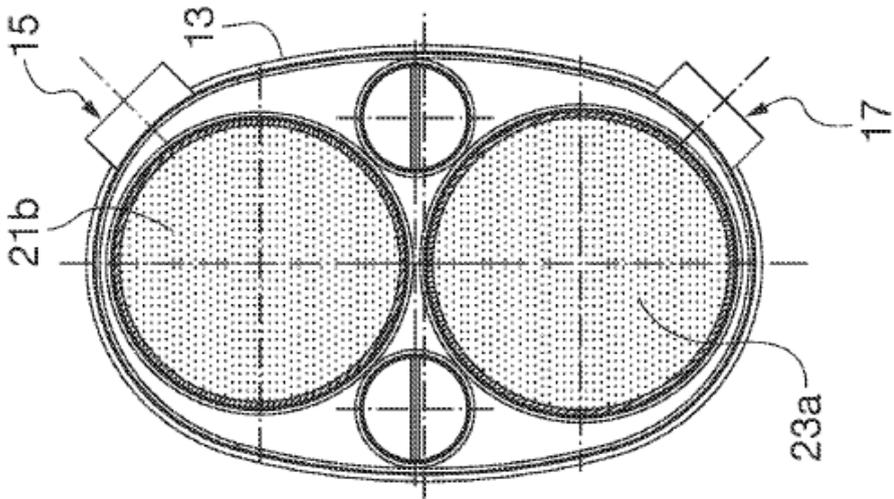


Fig. 6

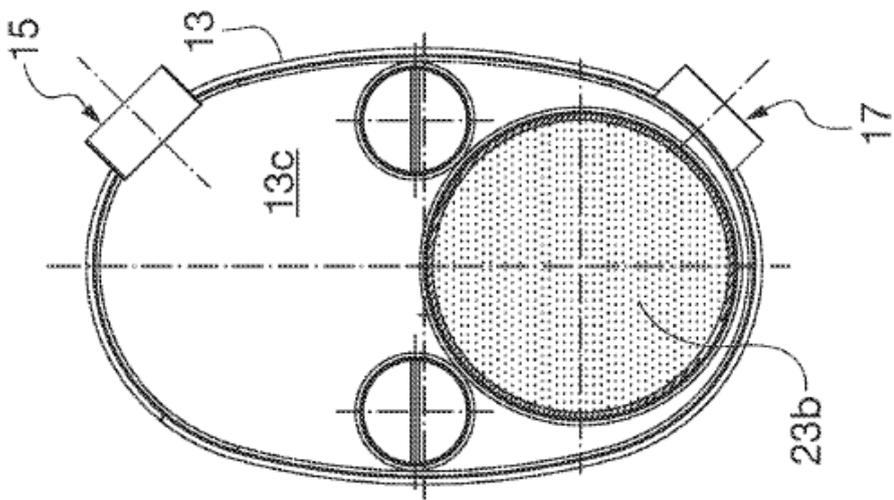


Fig. 7

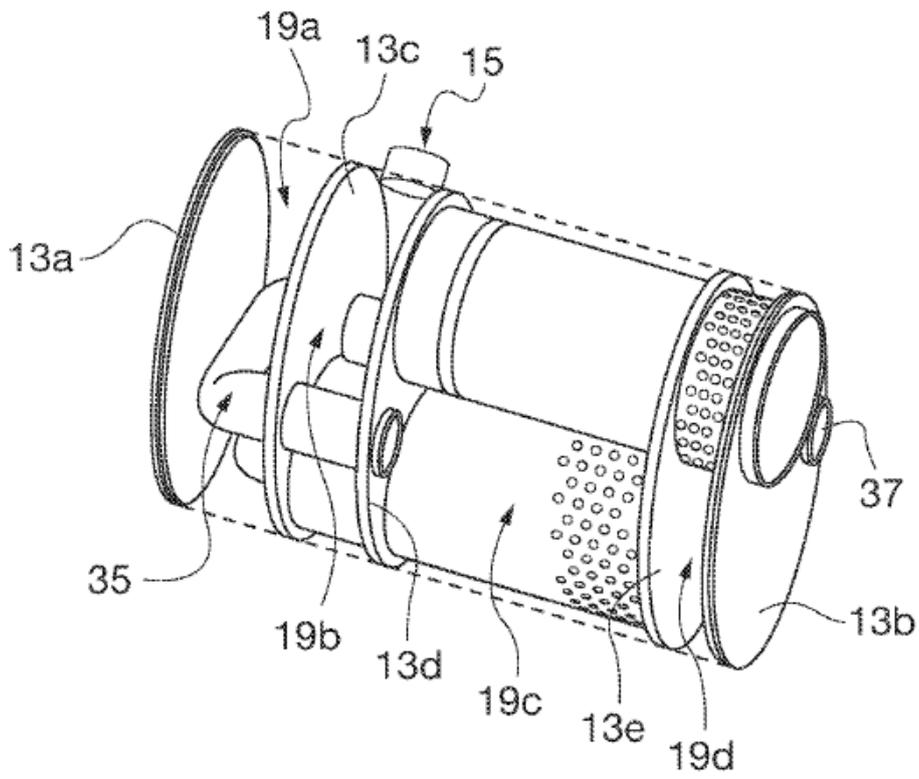


Fig. 8

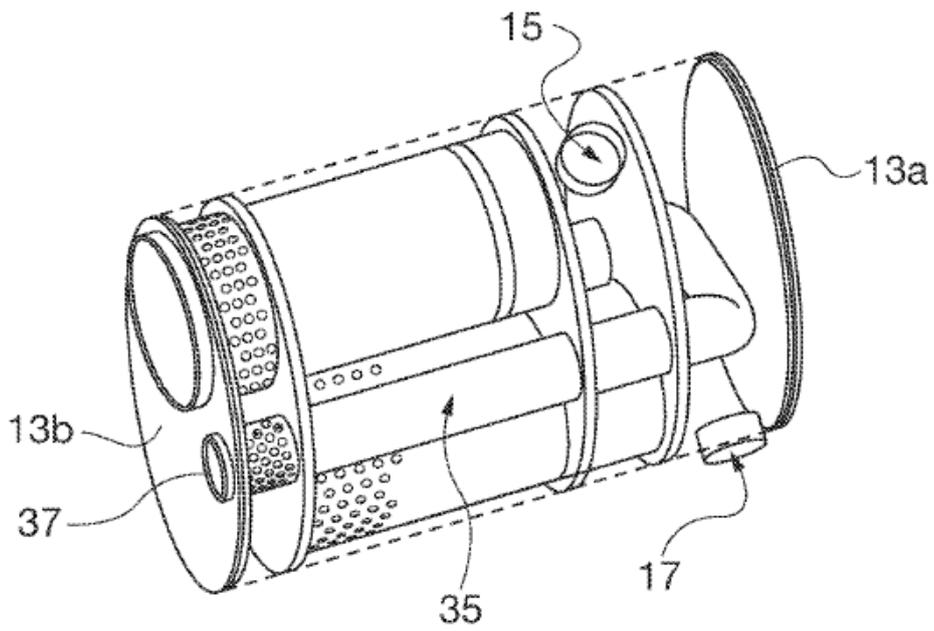


Fig. 9