

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 122**

51 Int. Cl.:

B01D 53/94	(2006.01)
B01F 3/04	(2006.01)
F01N 3/28	(2006.01)
F01N 3/20	(2006.01)
B01F 5/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2015 PCT/IB2015/057284**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16046737**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2015 E 15790259 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3198122**

54 Título: **Unidad para la reducción de gases de escape para un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

23.09.2014 IT TO20140749

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CORNAGLIA, PIER MARIO

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 689 122 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 para la reducción de gases de escape para un motor de combustión interna

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a una unidad para la reducción de gases de escape para un motor de combustión interna. Más particularmente, la invención se refiere a una unidad de reducción que puede incorporarse en un sistema para la reducción catalítica selectiva (RCS) de óxidos de nitrógeno.

10

Técnica anterior

Los motores de combustión interna están equipados con un sistema de escape capaz de reducir las emisiones nocivas en la atmósfera. Los óxidos de nitrógeno se encuentran entre las emisiones nocivas que se desean reducir. Algunos sistemas para controlar las emisiones proporcionadas en los vehículos con motores de combustión interna comprenden un inyector para la sustancia reductora, generalmente urea o amoníaco, dispuesto en el conducto de escape, corriente arriba de una unidad de catalizador. El objetivo de la sustancia reductora consiste en reducir los óxidos de nitrógeno a nitrógeno biatómico, agua y otras sustancias menos nocivas antes de que los gases se liberen a la atmósfera.

15

20

Con el fin de promover el proceso de reducción de óxidos de nitrógeno, se requiere la difusión uniforme de la sustancia reductora en el interior del conducto de escape. Con este objetivo, se conocen algunas soluciones en la técnica. Por ejemplo, se conocen dispositivos de mezcla que están dispuestos en el conducto de escape, aguas abajo del inyector de sustancia reductora y corriente arriba del catalizador. El mezclador tiene el propósito principal de promover la formación de una mezcla altamente homogénea y hacer que la sustancia reductora introducida en el sistema de escape se evapore tanto como sea posible. Tales dispositivos de mezclado comprenden, habitualmente, una pluralidad de paletas que interceptan el flujo de gas y generan un movimiento turbulento. Las paletas definen superficies de impacto correspondientes para los gases y la sustancia reductora. Las superficies de las paletas pueden estar orientadas de diferentes maneras con respecto al flujo de gases de escape y con respecto al chorro de sustancia reductora procedente del inyector. El documento US 2010/0107614 describe un ejemplo de unidad de mezclado en la que se proporcionan un mezclador de paletas y un mezclador helicoidal. La configuración helicoidal del mezclador se emplea para forzar a los gases de escape y reducir las gotas de sustancia a seguir un camino más largo dentro de la unidad de reducción. Un camino más largo tiene el propósito de aumentar el tiempo de evaporación de la sustancia reductora, mejorando de este modo la mezcla de dicho líquido con los gases de escape. A medida que el camino para los gases se desarrolla en forma de espiral, la unidad de reducción tiene un tamaño pequeño.

25

30

35

El documento US 2013/2395546, en el que se basa el preámbulo según la reivindicación 1, divulga una unidad para la reducción de gases de escape para un motor de combustión interna que comprende un canal que se desarrolla helicoidalmente dentro de la unidad. El documento FR 1 227 690 A divulga una unidad para la reducción de gases de escape para un motor de combustión interna que comprende un canal desarrollado helicoidalmente dentro de la carcasa de la unidad de reducción, en el que el ángulo de inclinación definido por el helicoide y un plano perpendicular al eje longitudinal helicoidal es superior a 30°.

40

45

Sin embargo, el mezclador helicoidal es un obstáculo dentro del conducto de escape y causa una caída de presión no deseada aguas abajo del mezclador. La caída de presión varía principalmente según la inclinación entre la superficie del mezclador helicoidal y los planos perpendiculares a las generatrices del conducto cilíndrico en el que está alojado el mezclador. Cuanto menor sea esta inclinación, mayor será la obstrucción al paso de los gases y, en consecuencia, la caída de presión en el conducto. Una superficie que está ligeramente inclinada con respecto a la dirección del flujo de gas aumenta además el componente de la fuerza con la que los gases golpean dicha superficie. El aumento de dicha fuerza provoca vibraciones en el material del mezclador e induce momentos de flexión aumentados que serán mayores en la periferia del mezclador debido al brazo de palanca superior. Tales fenómenos son indeseados tanto porque empeoran el rendimiento del mezclador como porque ponen en peligro su vida útil. Además, estos fenómenos aumentan el nivel de ruido del mezclador. Un primer objetivo de la invención consiste, por lo tanto, en resolver el problema del modo en que obtener un mezclador con un camino muy largo para los gases de escape, evitando de este modo estos fenómenos no deseados.

50

55

Un segundo objetivo de la invención consiste en obtener los efectos mencionados anteriormente, debido a la trayectoria más larga para los gases de escape, con menos caída de presión que en las soluciones de la técnica anterior.

60

Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar una unidad del tipo mencionado anteriormente que sea fácil y rentable de fabricar.

65

Un objetivo adicional de la invención consiste en proporcionar una unidad para la reducción de los gases de escape para un motor de combustión interna que puede incorporarse en un sistema con reducción catalítica selectiva (RCS)

de óxidos de nitrógeno.

Un objetivo no menos importante de la invención consiste en proporcionar una unidad de reducción que pueda fabricarse industrialmente de una manera económica.

5 Los objetivos mencionados anteriormente se consiguen por la unidad para la reducción de los gases de escape en un motor de combustión interna según las reivindicaciones adjuntas.

Sumario de la invención

10 La unidad para la reducción de los gases de escape en un motor de combustión interna según la invención comprende una carcasa sustancialmente cilíndrica. La carcasa tiene una abertura de entrada y una abertura de salida que permite que los gases de escape entren y salgan de la unidad de reducción, respectivamente. La unidad de reducción está configurada en su interior de tal manera que todo el gas de escape que entra a través de la

15 abertura de entrada sale de la abertura de salida. La unidad de reducción comprende además un inyector para una sustancia reductora. Según la invención, la unidad de reducción está configurada de tal manera que al menos parte del flujo de gas que entra a través de la abertura de entrada se desplaza una distancia más larga que la longitud axial de la carcasa antes de salir a través de la abertura de salida. Con este objetivo, según la invención, se proporciona un helicoide coaxial dentro de la carcasa. Según la invención, el helicoide puede ir hacia la izquierda o

20 hacia la derecha con respecto al flujo de los gases de escape.

Ventajosamente, según la invención, la unidad de reducción comprende además un manguito para reforzar y estabilizar el manguito. El manguito está dispuesto coaxialmente al centro del helicoide y pasa axialmente por todo el helicoide. Gracias al manguito, el helicoide está por lo tanto libre de las vibraciones y deformaciones causadas por

25 el paso de los gases de escape y por las ondas de choque de los gases contra la superficie del helicoide. Preferentemente, para obtener el refuerzo y la estabilización deseados, el diámetro del manguito es al menos un quinto del diámetro del helicoide. Dichos diámetros son más preferentemente constantes a lo largo de sus ejes longitudinales respectivos. Además, por las mismas razones, en una realización particular de la invención, el manguito se extiende en un lado, o incluso más preferentemente en ambos lados, más allá de la longitud axial del

30 helicoide, en una longitud al menos igual al paso del helicoide.

Dentro de la unidad, se define en consecuencia un canal para transportar los gases de escape por la superficie interior de la carcasa, por la superficie exterior de la manga y por las superficies opuestas del helicoide. El canal tiene un desarrollo helicoidal dentro de la unidad y se extiende preferentemente ininterrumpidamente. El canal tiene

35 además una sección transversal sustancialmente cuadrangular, preferentemente una sección transversal cuadrada o una sección transversal rectangular, cuyo lado menor tiene la misma longitud que el paso del helicoide. Ventajosamente, según la invención, la hélice generada por la intersección entre la superficie interior de la carcasa y el helicoide tiene un ángulo de inclinación con respecto a los planos perpendiculares a las generatrices de la carcasa cilíndrica preferentemente comprendida entre 0° y 30°, y más preferentemente inferior a 20°. Según la invención, el

40 manguito está abierto al paso de gases y define un conducto de derivación correspondiente con respecto al canal helicoidal. En un ejemplo que no está de acuerdo con la invención, el manguito está cerrado para el paso de los gases. En una realización particular de la invención, la superficie del helicoide comprende al menos un orificio para el paso de gases a través de la superficie del helicoide. Según otra realización, la superficie del helicoide comprende una pluralidad de orificios distribuidos aleatoriamente. En otra realización más, la superficie del helicoide está

45 perforada y define, sustancialmente, una rejilla. Preferentemente, la superficie del helicoide también es corrugada.

Breve descripción de los dibujos

50 Algunas realizaciones preferentes de la invención se describirán a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que partes idénticas o funcionalmente equivalentes se designan con los mismos números de referencia:

- la figura 1 es una vista en planta del lado de corriente arriba de la unidad de reducción en una primera realización de la invención;

55

- la figura 2 es una vista en sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en planta del lado de corriente arriba de la unidad de reducción en una segunda realización de la invención;
- la figura 4 es una vista en sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3.

60 Descripción de las realizaciones preferentes

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se ilustra una primera realización de la unidad para la reducción de los gases de escape para un motor de combustión interna según la invención. La unidad se identifica como un todo con el número de referencia 11 y comprende una carcasa 13 sustancialmente cilíndrica. En el ejemplo mostrado, la

65 carcasa 13 es circular en planta, sin embargo, se pueden proporcionar otras formas tales como una forma ovalada o cuadrangular para la sección transversal de la carcasa 13. La carcasa 13 tiene una abertura de entrada 15 y una

abertura de salida 17 para los gases de escape. Según la realización ilustrada, la abertura de entrada 15 está orientada aproximadamente radialmente con respecto al eje X-X de la carcasa 13 cilíndrica. Más particularmente, la abertura de entrada 15 está orientada en una dirección oblicua en un ángulo α comprendido entre aproximadamente 0° y 90° con relación al eje X-X de la carcasa 13 cilíndrica. La unidad 11 comprende además un inyector 19 para inyectar una sustancia reductora en la unidad 11. En la realización ilustrada, el inyector 19 está dispuesto axialmente y descentrado con respecto al eje de la carcasa 13 cilíndrica. Dicha carcasa 13 comprende además una porción 13a en forma de cúpula que cierra axialmente una de las bases de la carcasa 13. La abertura de entrada 15 se proporciona, preferentemente, como en el ejemplo mostrado, en dicha cúpula 13a. El inyector 19, también, está unido preferentemente a la unidad 11 en el domo 13a, en un orificio 19a proporcionado para este fin.

Según la invención, un helicoide 21 está dispuesto dentro de la carcasa 13. El helicoide 21 está dispuesto coaxialmente dentro de la carcasa y define un canal 25 para transportar los gases de escape. El canal 25 tiene una sección transversal preferentemente cuadrangular, sustancialmente cuadrada o rectangular, con una extensión radial más pequeña que la axial. Preferentemente, el paso "p" del helicoide 21 es constante. Además, cada generatriz de la carcasa 13 es tangente al helicoide 21 en al menos dos puntos. La hélice generada por la intersección entre la superficie interior de la carcasa 13 y el helicoide 21 tiene un ángulo de inclinación β con respecto a los planos perpendiculares a las generatrices de la carcasa cilíndrica, preferentemente en el intervalo de 0° a 30°. Incluso más preferentemente, dicho ángulo β es inferior a 20°. Según la invención, se proporciona un manguito 23 coaxial al centro del helicoide 21. El manguito pasa axialmente por todo el helicoide. La carcasa 13, el helicoide 21 y el manguito 23 son, preferentemente, coaxiales al eje X-X.

El manguito 23 tiene una función de refuerzo y estabilización del helicoide 21 dentro de la carcasa 13 y coopera con la superficie interior de la carcasa 13 y con las superficies opuestas del helicoide 21 con el fin de definir dicho canal 25 con desarrollo helicoidal.

Según la invención, el diámetro "d" del manguito 23 es preferentemente al menos un quinto del diámetro "D" del helicoide 21. Según una variante de la realización de la invención, el manguito 23 tiene una longitud mayor que la del desarrollo axial del helicoide y dicho manguito 23 se extiende en un lado, o incluso más preferentemente en ambos lados, con respecto a la longitud axial del helicoide 21, en una longitud al menos igual al paso "p" del helicoide 21.

El manguito 23 es hueco y abierto en sus dos extremos y define un conducto de derivación axial con respecto al canal 25 helicoidal. Preferentemente, el área de la sección transversal del conducto de derivación es aproximadamente 1/25 del área de la sección transversal del canal de desarrollo 25 helicoidal.

Según la invención, la superficie del helicoide 21 tiene una o ambas caras, preferentemente corrugadas, con el fin de promover el paso de los gases y reforzar la estructura del helicoide 21.

Aún según la invención, la superficie del helicoide 21, que puede ser lisa o corrugada, comprende, preferentemente, al menos un orificio 29a, 29b y más preferentemente una pluralidad de orificios 29a, 29b. La sección de los orificios 29a, 29b puede tener diversas formas, preferentemente una forma circular, orificios numerados 29a, o una forma rectangular, orificios numerados 29b. En la realización ilustrada, se proporcionan tanto orificios circulares 29a como orificios rectangulares 29b. Dichos orificios se distribuyen ventajosamente según un patrón predeterminado con el fin de obtener los efectos deseados de reducir la caída de presión en la unidad 11. Alternativamente, la superficie del helicoide 21 puede comprender una rejilla. Los orificios 29a, 29b o la rejilla permiten ventajosamente el paso de los gases de escape en dirección axial a través del helicoide 21, reduciendo de este modo la caída de presión provocada por la presencia del canal 25 helicoidal.

La carcasa 13, el helicoide 21 y el manguito 23 están hechos preferentemente de metal, preferentemente de chapa de acero o chapa de aluminio y unidos conjuntamente mediante soldadura a lo largo de las hélices generadas por la intersección entre el helicoide 21 y las generatrices del manguito 23 y la carcasa 13, respectivamente.

Con referencia a las figuras 3 y 4, se ilustra una segunda realización de la unidad de reducción 11 según la invención, que difiere de la primera realización principalmente en la disposición de la abertura de entrada de gas 15. Esta segunda disposición difiere además en la disposición del inyector 19. Dado que es particularmente visible en la figura 3, la abertura de entrada 15 para los gases de escape es coaxial al eje X-X de la carcasa 13 cilíndrica, del helicoide 21 y del manguito 23. Esta realización es particularmente adecuada para la fabricación de esas unidades de reducción 11 que se van a incorporar en los sistemas de escape que requieren una gran superficie de comunicación con la unidad de reducción.

En esta realización de la invención, el inyector 19 está dispuesto radialmente y sobresale a través de la carcasa 13 en el canal 25 helicoidal, es decir, entre las superficies del helicoide 21. Esta disposición radial del inyector 19 es además compatible también con la primera realización. Ventajosamente, la disposición del inyector 19 en el canal 25, preferentemente no más allá de la mitad de la longitud de dicho canal 25, permite obtener una acción de mezclado más eficaz de la sustancia reductora con los gases de escape como consecuencia del movimiento helicoidal de los propios gases. Todavía según esta segunda realización de la invención, también es posible

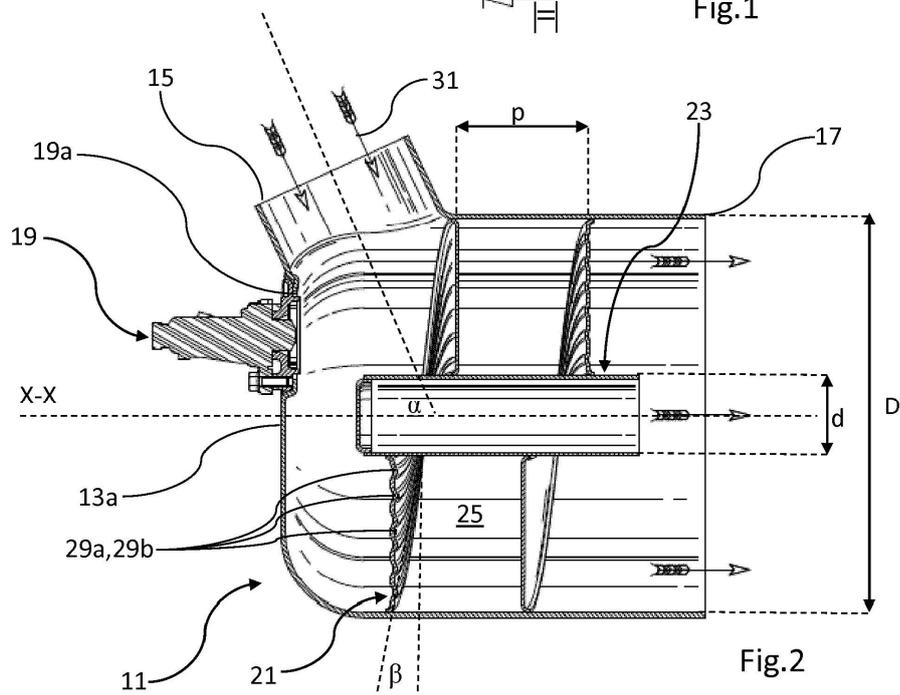
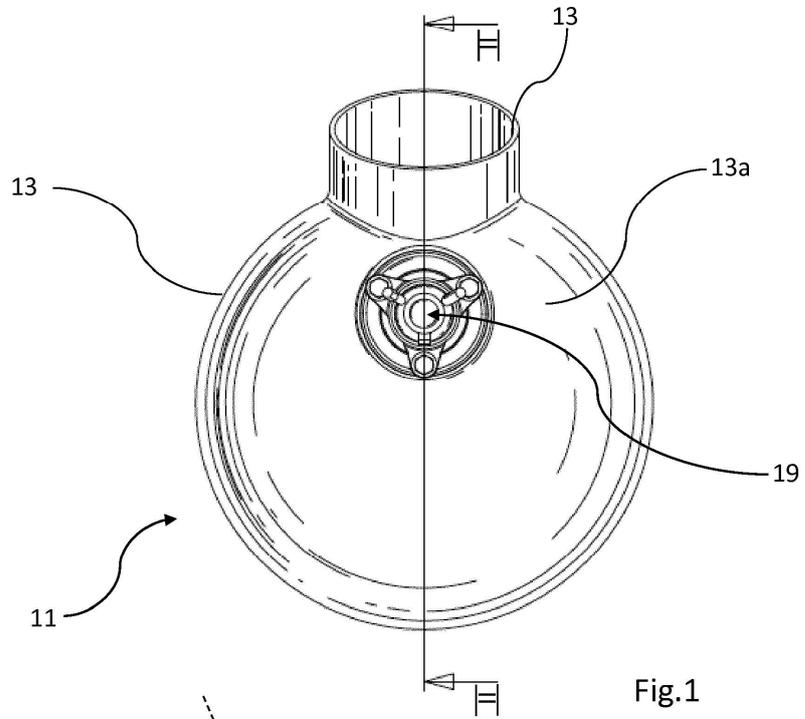
proporcionar el inyector 19 dispuesto axialmente dentro de la carcasa 13, corriente arriba del helicoide 21, en el área de la carcasa 13 que precede a dicho helicoide 21 en la dirección de paso de los gases de escape indicados por las flechas 31. Esta configuración puede, por ejemplo, obtenerse por medio de una porción de dicha carcasa 13 que sobresale radialmente hacia dentro de la carcasa.

5

La unidad como se describe e ilustra puede someterse a varias modificaciones que caen dentro de los términos de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (11) para la reducción de gases de escape para un motor de combustión interna, que comprende:
- 5 - una carcasa (13) cilíndrica que tiene una abertura de entrada de gas (15), una abertura de salida de gas (17) y un inyector (19) para una sustancia reductora;
- un helicoide (21) dispuesto coaxialmente dentro de la carcasa (13);
- 10 - un canal (25) destinado a transportar los gases de escape y que tiene una sección transversal sustancialmente cuadrangular, desarrollándose dicho canal helicoidalmente dentro de la unidad (11); en el que la hélice generada por la intersección entre la superficie interior de la carcasa (13) y la helicoide (21) tiene un ángulo de inclinación (β) con respecto a los planos perpendiculares a las generatrices de la carcasa cilíndrica que varían de 0° a 30°, comprendiendo la unidad además un manguito (23) coaxial de refuerzo y estabilización, estando dicho manguito situado en el centro del helicoide y pasando axialmente por todo el helicoide (21) y extendiéndose axialmente sobre una longitud al menos igual a la longitud axial del helicoide (21), cooperando dicho manguito (23) con la superficie interior de la carcasa (13) y con las superficies opuestas del helicoide (21) para definir el canal (25) helicoidal para transportar los gases de escape, **caracterizado por que** el manguito (23) está abierto en sus dos extremos y define un conducto de derivación con respecto al canal (25) helicoidal.
- 15
2. Unidad según la reivindicación 1, en la que dicho ángulo de inclinación (β) es inferior a 20°.
- 20
3. Unidad según la reivindicación 1 o 2, en la que la superficie del helicoide (21) comprende al menos un orificio (29a, 29b).
4. Unidad según la reivindicación 3, en la que la superficie del helicoide (21) comprende una pluralidad de orificios (29a, 29b).
- 25
5. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la superficie del helicoide (21) tiene una o ambas caras corrugadas, con el fin de promover el paso de los gases y reforzar la estructura del helicoide (21).
- 30
6. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el inyector (19) está dispuesto radialmente en la carcasa (13) y se abre en el canal de desarrollo (25) helicoidal.
7. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el área de la sección transversal del conducto de derivación es aproximadamente 1/25 del área de la superficie transversal del canal de desarrollo (25) helicoidal.
- 35
8. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el diámetro (d) del manguito (23) es al menos un quinto del diámetro (D) del helicoide (21).
- 40
9. Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el manguito (23) se extiende en ambos lados con respecto a la longitud axial del helicoide (21) en una longitud al menos igual al paso (p) del helicoide (21).



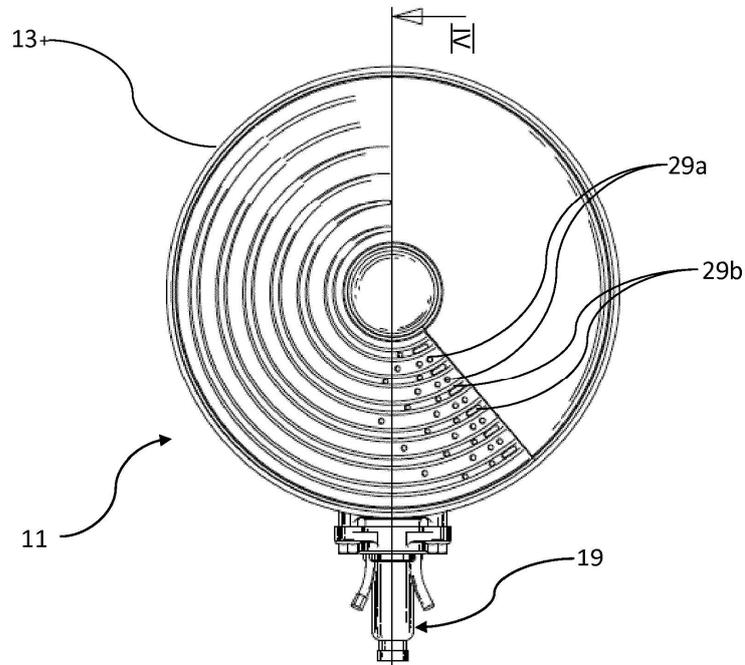


Fig.3

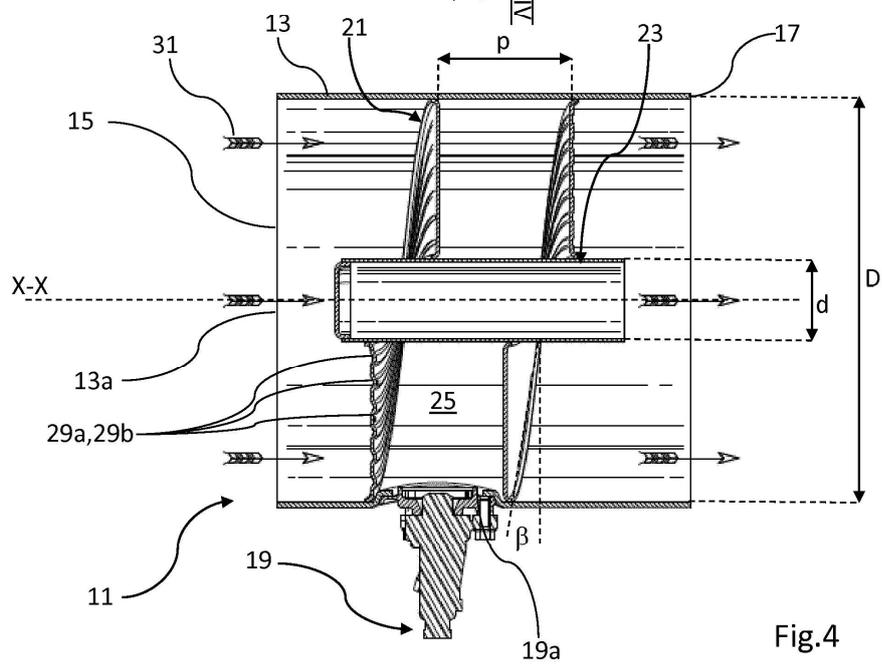


Fig.4