

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 324**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

F01N 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2013** **E 13197377 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2884069**

54 Título: **Sistema para mejorar la evaporación del líquido purificador en un módulo de dosificación axialmente simétrico para un dispositivo de SCR**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2018

73 Titular/es:

FPT MOTORENFORSCHUNG AG (100.0%)
Schlossgasse 2
9320 Arbon, CH

72 Inventor/es:

ASSALVE, DANIEL;
CAMPBELL, JOHN;
FESSLER, HARALD y
SCHLEGEL, RETO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 672 324 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

Sistema para mejorar la evaporación del líquido purificador en un módulo de dosificación axialmente simétrico para un dispositivo de SCR.

Campo de la invención

- 5 La presente invención se relaciona con un dispositivo para mejorar la evaporación del líquido purificador en un módulo de dosificación axialmente simétrico para un dispositivo de SCR.

Descripción de la técnica anterior

- 10 Los sistemas de tratamiento posterior se usan comúnmente para reducir las emisiones. La reducción de NOx se realiza principalmente mediante un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). El amoníaco (NH₃) requerido para la reducción del NOx se inyecta habitualmente como un líquido con UREA disuelto, comúnmente AdBlue o DEF (agua con 32.5% de UREA).

Un ejemplo de dispositivo de evaporación axialmente simétrico se da en el documento EP2339137.

- 15 La evaporación del líquido (agua) y la descomposición (termólisis e hidrólisis) de la UREA requiere algo de energía. Esta energía generalmente se entrega mediante el intercambio con gas de escape caliente. Sin embargo, a una temperatura de gases de escape más baja no solo hay menos energía disponible, aunque sigue siendo suficiente, sino que la diferencia de temperatura disponible, entre los gases de escape y el líquido inyectado, que permite el intercambio de calor es muy reducida.

Otro factor empeora el proceso de evaporación, concretamente el hecho de que la transferencia de calor es menos eficiente a bajas velocidades medias del gas.

- 20 El resultado global es una reducción de la evaporación y los efectos asociados de las películas de pared líquida y el riesgo de depósitos sólidos. Este es un comportamiento inaceptable debido a una dosificación incorrecta de NH₃ en el sistema de SCR y/o una mayor contrapresión.

- 25 Los documentos WO 2012/047159 y WO 2012/044233 divulgan dispositivos para dosificar y evaporar un agente reductor con base en urea donde el flujo de gases de escape producido por un motor de combustión relacionado se divide en dos o más flujos coaxiales y se atomiza el agente reductor con base en urea por medio de una boquilla dispuesta coaxialmente con respecto a dichos flujos.

Resumen de la invención

- 30 Por lo tanto, el objeto principal de la presente invención es proporcionar un dispositivo para mejorar la evaporación del líquido purificador en un sistema de dosificación axialmente simétrico de un dispositivo de SCR, que supera los problemas/inconvenientes anteriores.

El principio principal de la invención es dividir la corriente de gas anular en dos corrientes de gas diferentes dirigidas hacia el alojamiento donde se atomiza el agente con base en urea, de modo que uno sea anular y coaxial con respecto al otro, definiendo una corriente de gas interna y una corriente de gas externa; además, la corriente de gas interna se acelera con respecto a la otra para mejorar el efecto de mezclado.

- 35 De acuerdo con una realización preferida de la invención, la corriente de gas exterior gira a lo largo del eje de desarrollo, mientras que la otra fluye de acuerdo con el eje de desarrollo.

Ventajosamente, la corriente de gas predominantemente axial interna evita los depósitos cerca del punto de inyección del atomizador de la solución con base en urea.

- 40 Ventajosamente, el giro anular exterior proporciona una desviación radial hacia fuera del atomizador por fuerza centrífuga que da como resultado un área de distribución aumentada de la atomización y esto produce una reducción en el flujo de masa de la atomización y una reducción en el efecto de enfriamiento asociado en la superficies de pared donde la atomización es incidente.

El efecto de enfriamiento de la atomización a las paredes de la tubería también se reduce debido a la mayor velocidad del gas y a la transferencia de calor por convección creada por el giro anular exterior en la pared exterior de la tubería.

Un beneficio adicional es una evaporación mejorada de las gotas de líquido que pasan a través de la región de cizallamiento en la interfaz entre las corrientes de gas axial y en espiral. De acuerdo con la invención, la corriente de gas interna sigue una trayectoria que tiene una primera porción tangente con respecto a los medios de dosificación y una segunda porción que se une suavemente hacia una dirección paralela con respecto a dicho eje de desarrollo.

5 Preferiblemente, la corriente de gas exterior gira sobre el eje de desarrollo.

De acuerdo con la presente invención, dichas dos corrientes de gas se obtienen por medio de una pared divisora dispuesta dentro de la abertura de entrada anular del flujo de gas, definiendo sustancialmente una campana con la base principal y la base menor abierta.

La pared divisoria comprende paredes de enrollamiento, para inducir un giro en la corriente de gas exterior.

10 Por lo tanto, la corriente de gas interna es tangente con la boquilla de atomización, mientras que la corriente externa se introduce en la carcasa lejos de la boquilla con una velocidad axial diferente para mejorar el efecto de mezclado.

Siendo la presente invención una mejora de la invención divulgada en el documento EP2339137 del mismo solicitante, el contenido de dicha patente EP2339137 se incorpora aquí como referencia.

15 Gracias a la presente invención, solo una porción de la corriente de gas se acelera con el fin de lograr una mejor evaporación del agente reductor a bajas velocidades de gas promedio, mientras que a altas velocidades de gas promedio la contrapresión inducida por los medios de giro es limitada, debido al hecho de que no se gira toda la corriente de gases de escape.

Las reivindicaciones adjuntas forman una parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

20 La invención quedará completamente clara a partir de la siguiente descripción detallada, dada a modo de un mero ejemplo ejemplificativo y no limitante, para ser leída con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

- La Fig. 1 muestra una sección longitudinal esquemática de un sistema de dosificación axialmente simétrico para dispositivos de SCR, como se divulga en la patente de la técnica anterior EP2339137,

- La Fig. 2 muestra esquemáticamente la presente invención aplicada al sistema de dosificación de la figura 1,

25 - La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de una porción del sistema de dosificación divulgado en la figura 2,

- La Fig. 4 muestra una vista en sección de la porción de la figura 3.

Los mismos números de referencia y letras en las figuras designan las mismas partes o partes funcionalmente equivalentes.

30 Con el fin de hacer que la presente descripción sea clara y fácil de entender, se usan los mismos signos de referencia de la figura 1 de la técnica anterior recuperada para las partes/componentes comunes entre la técnica anterior y la presente invención. Mientras, los componentes de diferenciación se refieren a través de signos de referencia nuevos/diferentes.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 La presente invención se relaciona con un módulo DM de dosificación mejorado de acuerdo con la invención que comprende una carcasa 20 que se desarrolla simétricamente a lo largo de un eje X (también indicado con el eje longitudinal X). A este respecto, dicho módulo de dosificación es adecuado para integrarse o añadirse corriente arriba de un SCR de un sistema de tratamiento posterior de un motor de combustión.

El módulo de dosificación comprende una carcasa 20 en la que el agente reductor con base en urea se inyecta como una atomización.

40 El módulo de dosificación puede ser una parte del tubo de escape corriente arriba del catalizador o parte del catalizador mismo. La carcasa puede tener preferiblemente un corte transversal circular. Para el propósito de la invención, por la expresión "corte transversal" o " corte transversal" se entiende una sección perpendicular al eje X de desarrollo.

El módulo DM de dosificación comprende una abertura 9 de entrada anular, véase la figura 1, para transportar la corriente de gas de escape, que viene del motor, dentro de dicha carcasa 20.

ES 2 672 324 T3

El módulo DM de dosificación también comprende medios 55 de dosificación, dispuestos coaxialmente con respecto al módulo DM de dosificación, para dosificar el agente de reacción con base en urea en la corriente de escape de gas dentro de la carcasa 20, produciendo un cono de atomización, a su vez coaxial con el módulo DM de dosificación, cuya apertura se indica por medio del ángulo β trazado con respecto al eje X de desarrollo.

- 5 Por lo tanto, la boquilla 55 está situada en un punto del eje X de la carcasa 20. Como alternativa, varias boquillas están dispuestas a lo largo de una circunferencia anular y coaxial con el eje X de desarrollo.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la abertura 9 de entrada es anular y preferiblemente inclinada con respecto al eje X longitudinal de la carcasa para definir los ejes Y directores, véase la figura 1.

Los ejes Y directores forman un ángulo α con respecto al eje X de desarrollo.

- 10 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, dicho ángulo α es menor de 90° .

Por lo tanto, la corriente de gas de escape y la atomización con base en urea son incidentes dentro del eje X de desarrollo.

- 15 De acuerdo con la presente invención, la corriente 9 de gas de escape se divide al menos en dos porciones F1 y F2, a través de dos aberturas 13A y 12A de entrada separadas y dos aberturas 13B y 12B de salida separadas, coaxial entre sí.

Esto se obtiene a través de una pared 1 de división, dispuesta dentro de la entrada 9 original, definiendo sustancialmente una campana con una base principal y una base menor, ambas abiertas.

Las trayectorias y sus respectivas corrientes de gas están etiquetadas con los mismos signos F1 y F2 por conveniencia.

- 20 La campana se estrecha de acuerdo con una dirección de inyección de agente reductor con base en urea, es decir, de izquierda a derecha, de acuerdo con la figura 2.

También la pared 1 de división tiene una simetría axial con respecto al eje X de desarrollo.

- 25 Se transporta la corriente F2 de gas interna hacia la carcasa 20 que es tangente, en una primera porción de su trayectoria, a los medios 55 de atomización. La trayectoria seguida por la corriente F2 de gas interna está conformada para acelerar la propia corriente de gas de acuerdo con una dirección axial, con el fin de mejorar el efecto de mezcla. Por lo tanto, una segunda porción de la trayectoria F2 se une suavemente con la dirección X axial definida por el propio dispositivo.

La corriente F1 de gas exterior se transporta hacia la carcasa 20 en una zona alejada del medio 55 de atomización, con una velocidad más lenta con respecto a la corriente F2 de gas.

- 30 Por lo tanto, las dos trayectorias de la corriente de gas están conformadas para obtener esta diferencia específica.

- 35 A este respecto, la sección 13A de entrada de la ruta F2 puede ser más grande que la sección 13B de salida y viceversa para la ruta F1. En otras palabras, las secciones de trayectorias pueden variarse con el fin de diferenciar las velocidades axiales de las corrientes de gas. De acuerdo con una realización preferida del dispositivo, la sección 13B de salida axial se obtiene a través de una boca 14 que define una superficie cilíndrica, que acompaña a la corriente F2 de gas axial interna.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la corriente de gas exterior gira alrededor del eje X de desarrollo con el fin de reducir aún más su velocidad axial.

Por lo tanto, mientras la corriente interna de gas es axial, la externa está enrollada en espiral sobre la interna.

- 40 Por lo tanto, la pared 1 divisoria comprende paredes 11 de enrollamiento, como se muestra en las figuras 2 y 3, para inducir un giro en la corriente F1 de gas exterior del flujo de gases de escape.

Debería entenderse que las trayectorias podrían conformarse con el fin de variar las velocidades axiales de las corrientes de gas sin ningún giro o podrían conformarse para inducir un giro en la corriente de gas interior o diferentes capas coaxiales con un giro igual o diferente.

Aunque la corriente de gas de escape se muestra dividida en solo dos corrientes, debe entenderse que la corriente de gas de escape podría dividirse en más de dos corrientes, ya sea induciendo o no un giro.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para mejorar la evaporación del líquido purificador en un módulo de dosificación axialmente simétrico para un dispositivo de SCR, donde el módulo (DM) de dosificación puede dosificar un agente reductor con base en urea en una corriente de escape de gas generada por un motor de combustión, donde dicho módulo (DM) de dosificación comprende:
- una carcasa (20) que se desarrolla simétricamente a lo largo de un eje (X) de desarrollo;
 - medios (55) de dosificación para dosificar dicho agente reductor con base en urea, dispuestos a lo largo de dicho eje (X) de desarrollo;
 - 10 - una abertura (9) de entrada para transportar dicha corriente de escape de gas a dicha carcasa (20) de dosificación, dispuesta anularmente con respecto a dicho medio (55) de dosificación; en el que el dispositivo comprende una pared (1) divisoria, dispuesta dentro de la abertura (9) de entrada para definir al menos dos trayectorias (F1, F2) de flujo de gas separadas, una (F1) anular y coaxial con respecto a otra (F2), una (F2) de ellas (F1, F2) conformadas para inducir una velocidad axial diferente en una respectiva corriente de gas con respecto a otra, en el que una de dichas trayectorias de corriente de gas define una trayectoria (F2) interna que tiene una primera porción tangente con respecto a los medios (55) de dosificación y una segunda porción que se une hacia una dirección paralela con respecto a dicho eje (X) de desarrollo.
 - 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha trayectoria (F2) interna induce una velocidad más alta con respecto a las otras trayectorias.
 - 20 3. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 anteriores, en el que al menos otra trayectoria (F1) de la corriente de gas gira sobre el eje (X) de desarrollo con el fin de desarrollar una velocidad axial más reducida.
 - 4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pared (1) divisoria define sustancialmente una campana con una base principal y una base menor, ambas abiertas.
 - 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha campana se estrecha de acuerdo con una dirección de inyección de agente reductor con base en urea.
 - 25 6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 – 5 anteriores, en el que al menos una cara de dicha pared (1) divisoria está provista con paredes (11) de enrollamiento, para inducir un giro en dicha otra trayectoria (F1 o F2) de corriente de gas.
 - 30 7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 – 5 anteriores, en el que al menos una cara de dicha pared (1) divisoria define las entradas (12A, 13A) y salidas (12B, 13B) para dichas trayectorias (F1, F2) de corriente y las secciones de trayectorias correspondientes se pueden variar con el fin de diferenciar las velocidades axiales de las corrientes (F1, F2) de gas.
 - 8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 anteriores, en el que dichos medios de dosificación comprenden una boquilla (55) que se apoya sobre dicho eje (S) de desarrollo o varias boquillas dispuestas a lo largo de una circunferencia coaxial con el eje de desarrollo.
 - 35 9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dichos medios de dosificación están diseñados para generar una atomización de agente reductor con base en urea que tiene un ángulo (β) de abertura de semicono comprendido entre 5 y 40 grados con respecto al eje (X) de desarrollo.
 - 40 10. Sistema de gases de escape de un motor de combustión de un vehículo que comprende un módulo de dosificación simétrico axialmente para un dispositivo de SCR y un dispositivo para mejorar la evaporación de líquidos purificadores de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9.
 - 11. Vehículo que comprende un sistema de gases de escape de acuerdo con la reivindicación 10.

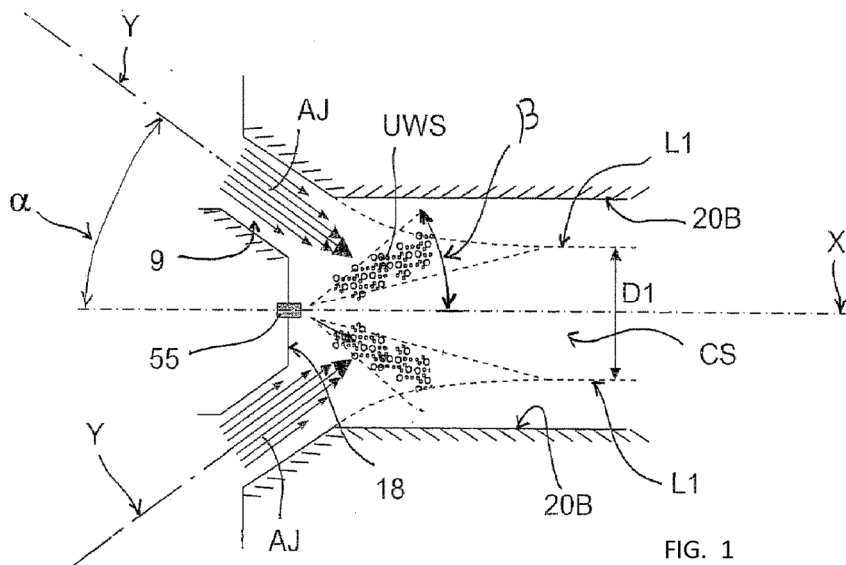


FIG. 1

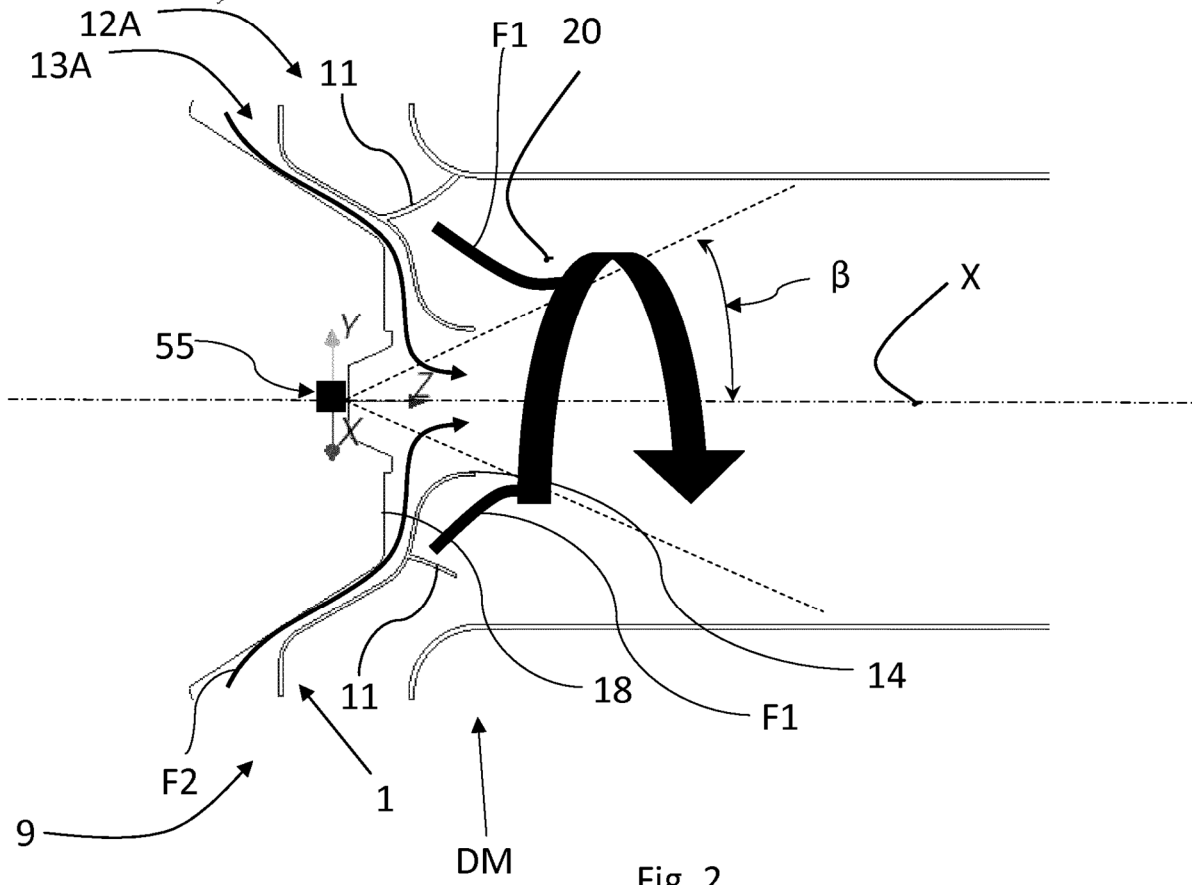


Fig. 2

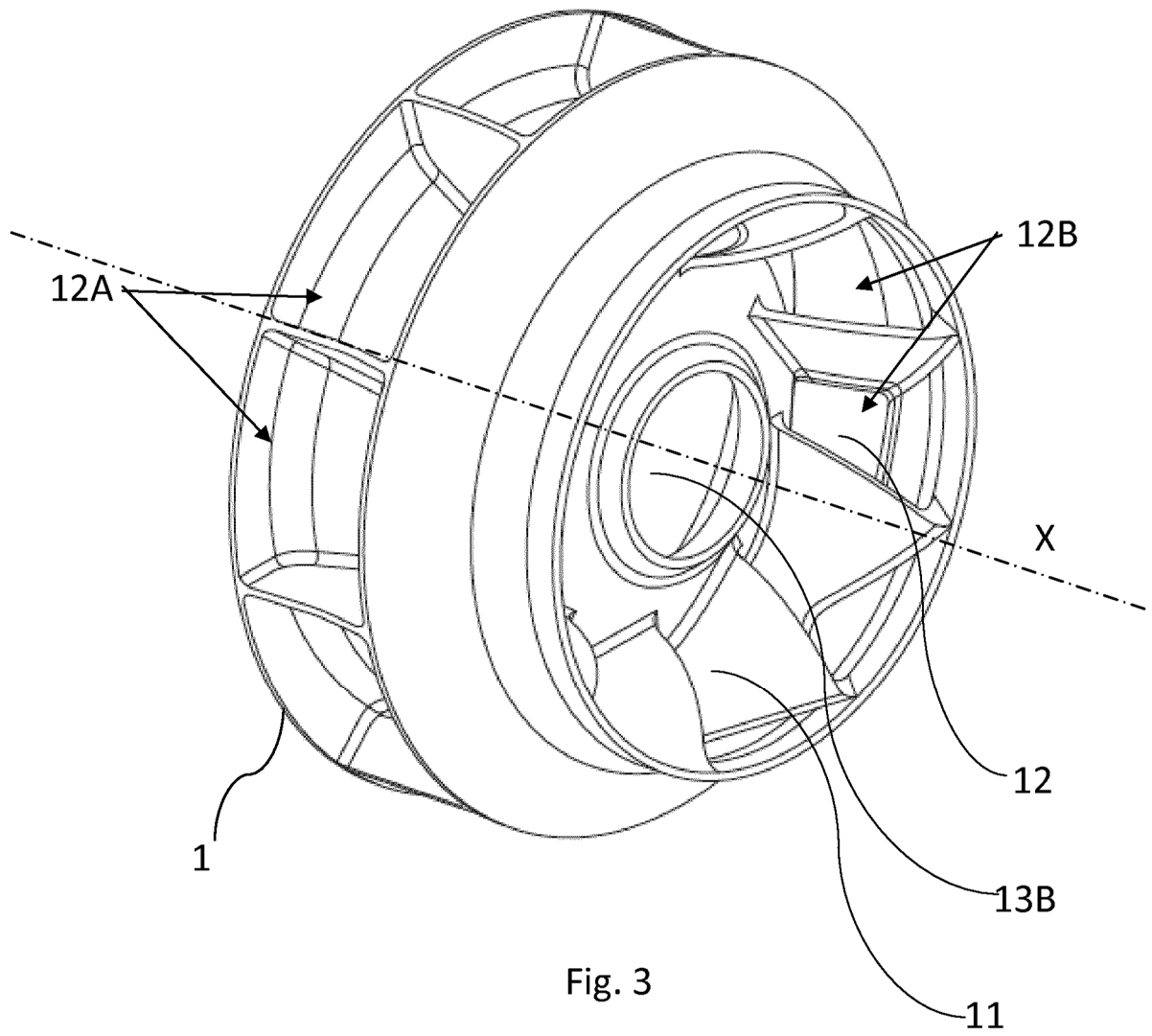


Fig. 3

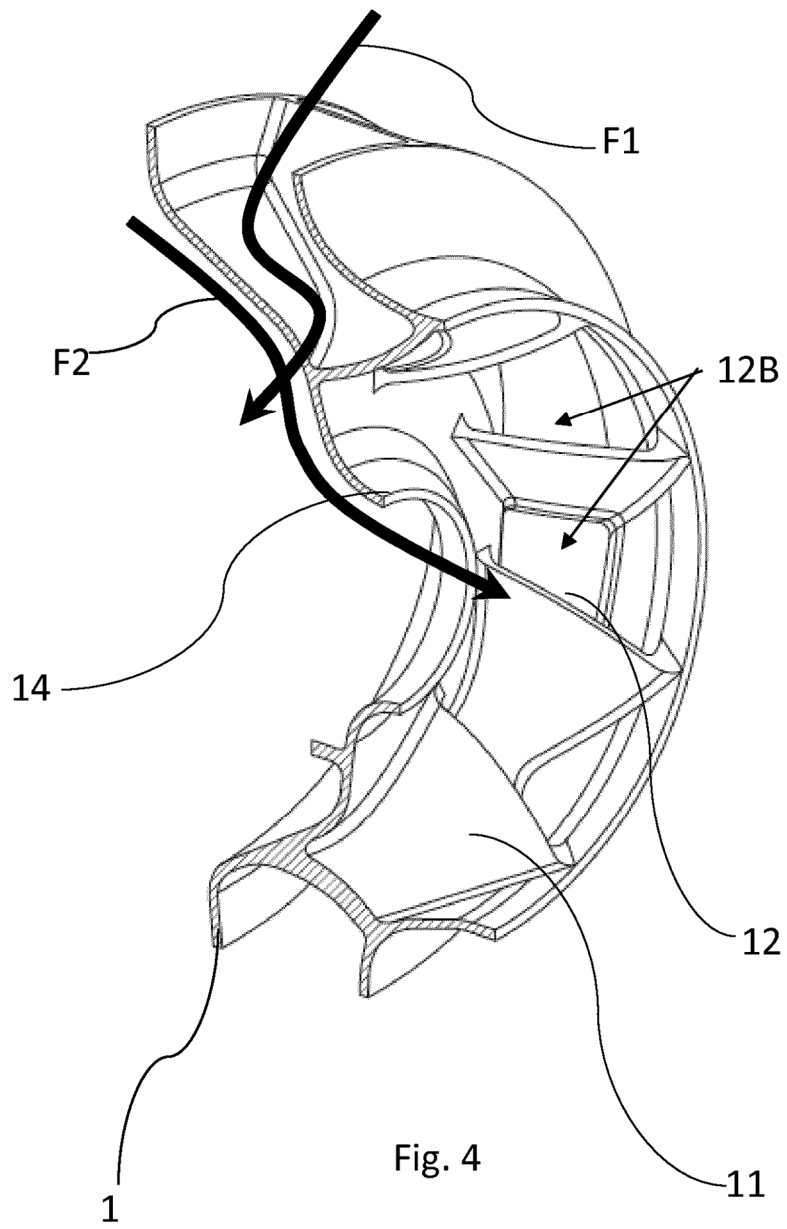


Fig. 4