

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 699**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20 (2006.01)

F01N 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2016** E 16188151 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018** EP 3141719

54 Título: **Método para mejorar la evaporación de líquido purificador en un módulo de dosificación de un dispositivo de SCR y módulo de dosificación según el método**

30 Prioridad:

09.09.2015 IT UB20153515

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

26.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FESSLER, HARALD;
CAMPBELL, JOHN y
SCHLEGEL, RETO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 705 699 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

Método para mejorar la evaporación de líquido purificador en un módulo de dosificación de un dispositivo de SCR y módulo de dosificación según el método.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los métodos y dispositivos para provocar la evaporación del líquido de purificación en una corriente de gas de escape producida por un motor de combustión interna, antes de ser tratada por un catalizador de SCR.

10 El documento WO 2012/052690 A divulga un dispositivo y un proceso para hidrolizar urea para generar amoníaco (NH₃) para reducir los óxidos de nitrógeno (NO_x) en un convertidor catalítico de gases de escape. Las características del documento WO 2012/052690 A se encuentran en el preámbulo de la reivindicación 8.

Descripción de la técnica anterior

15 Los sistemas de postratamiento son, comúnmente, utilizados para reducir las emisiones contaminantes. La reducción de NO_x se realiza principalmente mediante un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). El amoníaco requerido (NH₃) para la reducción del NO_x se rocía habitualmente como un líquido con UREA disuelto, comúnmente AdBlue o DEF (agua con 32.5% de UREA).

20 La evaporación del líquido (agua) y la descomposición (termólisis e hidrólisis) de la UREA requieren algo de energía. Esta energía es generalmente entregada por el intercambio con gases de escape calientes. Sin embargo, a una temperatura más baja de los gases de escape no solo hay menos energía disponible, aunque sigue siendo suficiente, sino que también se reduce la diferencia de temperatura disponible entre los gases de escape y el líquido inyectado, lo que permite el intercambio de calor.

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

El resultado global es una reducción de la evaporación con el consiguiente riesgo de depósitos sólidos.

25 Se han desarrollado y experimentado varios sistemas de dosificación que intentan aumentar la turbulencia del escape para mejorar la evaporación del líquido a base de urea; sin embargo, esto provoca un aumento de la contrapresión, por lo que las pérdidas de bombeo se reflejan en la eficiencia general del motor.

Resumen de la invención

Por lo tanto, el principal objetivo de la presente invención es mejorar la evaporación del líquido purificador a base de urea, lo que limita el aumento de la contrapresión.

30 El principio principal de la presente invención se basa en dos etapas. Durante una primera etapa, el flujo de gas de escape se divide en dos porciones de gas separadas físicamente: la primera está destinada a mezclarse directamente con el líquido a base de urea y la segunda se explota para producir calor en al menos una pared que hace contacto por las gotas de líquido a base de urea. Durante una segunda etapa siguiente, las dos porciones de gas se unen entre sí antes de cruzar el SCR.

35 De acuerdo con la invención, un tabique divide los dos flujos, el tabique está configurado para transportar calor desde la segunda corriente de gas a al menos una pared que limita la primera corriente de gas. Preferiblemente, dicho septo comprende aletas, en contacto térmico con el propio septo, para capturar el calor de la segunda corriente de gas. Preferiblemente, el módulo de dosificación tiene un desarrollo longitudinal y las aletas se extienden rectas longitudinalmente con respecto al desarrollo de dosificación.

40 Debe quedar claro que las dos corrientes de gas pertenecen al mismo volumen de gas producido por uno o más ciclos subsiguientes del motor de combustión y no a los volúmenes de gas producidos a diferentes ciclos separados.

45 Preferiblemente, el agente líquido a base de urea se pulveriza para chocar con el tabique. Por lo tanto, el tabique tiene una primera cara, destinada a ser impactada por las gotas del agente de urea, lo suficientemente suave como para contrastar o evitar cualquier acumulación de urea líquida que pueda conducir a depósitos de cristales, y una segunda cara, opuesta a la primera cara, capaz de drenar el calor de la segunda corriente de gas.

Para evitar cualquier acumulación de líquido, la primera ruta, donde circula la primera corriente de gas, no está obstruida, en el sentido de que no hay más elementos, paredes o pliegues que puedan conducir a la acumulación de líquido y la sustracción de calor al tabique.

5 Obviamente, un tabique cilíndrico está formado por una lámina doblada para formar un cilindro, sin embargo, no hay pliegues concentrados, es decir, curvas pronunciadas, que podrían dar lugar a acumulaciones de líquido. La persona experta entiende lo que significa "sin pliegues".

Preferiblemente, las aletas son adecuadas para aumentar la superficie de la segunda cara del tabique de al menos un factor 4.

10 Preferiblemente, la longitud longitudinal del tabique es suficiente para evitar que la segunda corriente de gas sea contactada directamente por las gotitas de líquido basadas en urea pulverizadas por los medios de dosificación.

15 El tabique puede tener, de acuerdo con una sección transversal, una forma abierta o una forma cerrada. En este último caso el tabique tiene forma tubular. En este caso, preferiblemente, pero no de manera obligatoria, las dos corrientes de gas son coaxiales y la segunda corriente de gas es externa con respecto a la primera, al rodearla de forma anular. Por lo tanto, dos trayectorias coaxiales están físicamente separados entre sí a través de un tabique tubular cuyas aletas sobresalen radialmente dentro del segundo camino.

Preferiblemente, se implementan varios conos de pulverización para inyectar el líquido a base de urea dentro del módulo de dosificación, cada uno de estos conos tiene un eje de simetría propio inclinado con respecto al eje de desarrollo del módulo de dosificación. Preferiblemente, dicha inclinación es tal que ninguno de los conos de pulverización tiene un componente paralelo al eje de desarrollo del módulo de dosificación.

20 Preferiblemente, el módulo de dosificación de la presente invención es completamente simétrico axial y en particular tiene una simetría cilíndrica.

Ventajosamente, la cara del tabique impregnada por las gotas del agente de urea vaporiza dichas gotas con una fuerte reducción de los depósitos de cristales.

25 Preferiblemente, la corriente de gas interior se agita para mejorar el efecto de mezcla, de modo que se desarrollan dos efectos combinados para evitar los depósitos de urea cerca del punto de inyección del agente de pulverización de urea.

Las reivindicaciones adjuntas describen una realización preferida de la invención, formando parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

30 La invención quedará completamente clara a partir de la siguiente descripción detallada, dada a modo de ejemplo ilustrativo y no limitativo, para ser leída con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 muestra una primera realización de la invención,

Las Figuras 1a y 1b muestra una vista en perspectiva de dos versiones de la primera realización de la figura 1,

35 Las figuras 1aa y 1bb muestran vistas en sección transversal de las dos versiones de las figuras 1a y 1b, respectivamente;

Las figuras 2 muestran una segunda realización de la invención,

Las figuras 3 y 5 muestran una implementación preferida de la realización de acuerdo con la figura 2,

La figura 4 muestra una vista en perspectiva con partes ocultas que podrían incluir tanto la realización de acuerdo con las figuras 2 y 3/5.

40 Las figuras 3a, 3b y 3c muestran secciones de versiones basadas en la realización de la figura 3.

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

De acuerdo con la presente invención, el término “segundo elemento” no implica la presencia de un “primer elemento”, primero, segundo, etc., se utilizan solo para mejorar la claridad de la descripción y no deben interpretarse de forma limitativa.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas.

- 5 La presente invención se refiere a un módulo de dosificación DMD que comprende una pared tubular externa EW que transporta el gas de escape F destinado a mezclarse con un líquido a base de urea en forma de uno o más conos de pulverización SC.

El flujo de gas F comprende preferiblemente, todo el flujo de gases de escape producido por un motor de combustión interna, al que se pretende aplicar el presente módulo de dosificación.

- 10 Dentro de la pared tubular externa, EW está dispuesto un tabique SP capaz de dividir el flujo de gas F en dos corrientes F1 y F2, por lo tanto $F1 + F2 = F$, definiendo una primera trayectoria 1P y una segunda trayectoria 2P. Por lo tanto, las dos trayectorias están dispuestas en paralelo, de modo que los nombres 'primero' y 'segundo' no deben interpretarse como que describen los caminos que deben ser secuenciales, sino que el flujo se divide y los caminos se colocan lado a lado debido a la separación de tabique.

- 15 Se pretende que la primera corriente de gas, F1, se mezcle directamente con dicho líquido a base de urea, mientras que la segunda, F2, se explota para producir calor en el tabique SP a fin de evitar los depósitos de urea. El tabique SP comprende superficies extendidas denominadas aletas FN, en una pieza con el tabique, que sobresale sustancialmente perpendicularmente de la superficie del tabique en la segunda trayectoria de flujo 2P, tangente y longitudinal con el desarrollo de la dosificación y con la segunda trayectoria de la trayectoria 2P. Las aletas y el tabique deben ser de un material conductor térmico, por ejemplo, acero o similar y en contacto térmico entre sí.

Las aletas FN, para estar en una sola pieza, con el tabique podrían forjarse con el tabique, o soldarse o conectarse mediante tornillos, etc., y preferiblemente soldando las aletas sobre el tabique.

- 25 Alternativamente, una lámina ondulada/corrugada, de acuerdo con su sección transversal, se envuelve en la cara del tabique que define la segunda trayectoria 2P como se describe en la figura 3a, 3b y 3c. Por lo tanto, el término aleta tiene un amplio significado, incluyendo también las corrugaciones externas.

- 30 Las aletas están diseñadas para extraer calor de la segunda corriente de gas F2 en virtud de su área de superficie adicional y conducción térmica, pero al mismo tiempo que introducen una pérdida de presión adicional mínima, por lo tanto, sin introducir contrapresión para el motor de combustión. Para lograr esta mejora de la transferencia de calor eficiente en la presión, la construcción de la superficie con aletas del canal 2P utiliza el efecto de mejora de la fricción de la pared (viscosa) en lugar de crear cambios a gran escala en la dirección del flujo y el comportamiento de separación de flujo asociado, lo que conlleva la penalización de pérdida de presión inercial (forma). Las pérdidas de presión inercial se evitan porque aumentan de forma no lineal (típicamente cuadrática) con el aumento de la velocidad media del gas, mientras que las pérdidas viscosas permanecen lineales con la velocidad del gas y son más eficientes a la presión para devolver la transferencia de calor para una caída de presión dada. Análogamente, el tabique es longitudinalmente paralelo con el desarrollo del módulo de dosificación para evitar una gran escala, a saber, la separación y el retroceso local de la primera corriente de gas F1. Además, la primera trayectoria 1P tiene una sección transversal constante, por lo tanto, no se introduce variación de velocidad en la primera corriente de gas. En otras palabras, el tabique no funciona como una boquilla.

- 40 Preferiblemente, las aletas FN están separadas de la pared tubular externa EW. De hecho, en la figura 1, las aletas tienen una longitud que sobresale menos que la segunda sección transversal de la trayectoria 2P, sin embargo, las aletas también podrían tener la misma longitud que la segunda sección transversal de la trayectoria 2P, sin embargo las aletas no están en contacto térmico con la pared tubular externa EW. Además, las secciones transversales de la primera trayectoria 1P y de la segunda trayectoria 2P podrían ser iguales o diferentes entre sí según el porcentaje de división de las dos corrientes.

- 45 Con la expresión “sección cruzada” o “sección transversal” se entiende una sección perpendicular al eje de desarrollo X del módulo de dosificación DMD.

- 50 El módulo de dosificación DMD, además, comprende al menos una boquilla DM capaz de pulverizar un agente a base de urea solo en la primera trayectoria 1P. Esto significa que la al menos una boquilla puede estar dispuesta corriente arriba con respecto a la cabeza SPH del tabique SP y orientada para dirigir completamente el líquido a base de urea hacia la primera trayectoria 1P o la al menos una boquilla se puede colocar directamente en la segunda trayectoria 2P, es decir, aguas abajo de la cabeza SPH del tabique SP.

Por lo tanto, está claro que solo la primera corriente de gas F1 se mezcla directamente con el líquido del agente de urea, porque el agente de urea se rocía solo en ella, mientras que la segunda corriente de gas F2 se mezcla con el agente de urea de manera indirecta, es decir, cuando dos corrientes de gas se vuelven a unir aguas abajo, es decir, en el extremo, de acuerdo con una dirección axial de las corrientes, del tabique.

- 5 Los atributos “aguas arriba” y “aguas abajo” se refieren a la dirección del flujo de los gases de escape, de izquierda a derecha en los dibujos.

Además, el concepto de “cabeza del tabique” o “extremo del tabique” debe entenderse en relación con la dirección del flujo del gas de escape, de hecho, la cabeza (extremo) del tabique es el primer (último) borde que el flujo de gas de escape se encuentra a lo largo de su circulación a través del módulo de dosificación.

- 10 De la descripción anterior, está claro que la segunda corriente de gas es una corriente “donante”, porque, al menos en una primera etapa de la mezcla de líquido a base de urea, está involucrada solo en un rendimiento de calor sin poner en contacto las gotas líquidas a base de urea. Aunque, solo en una segunda etapa, las dos corrientes de gas se vuelven a unir y se mezclan antes de cruzar un dispositivo SCR (no se muestra) dispuesto aguas abajo del módulo de dosificación DMD.

- 15 De acuerdo con la realización de la figura 1, la corriente de gas donante está dispuesta debajo de la primera corriente de gas, de acuerdo con una dirección vertical siguiendo una disposición operativa del módulo de dosificación DMD, de manera que las gotitas que chocan con el tabique, son evaporadas inmediatamente por el tabique. calentar a sí mismo El tabique puede tener, de acuerdo con una sección transversal, una forma abierta o una forma cerrada. La forma abierta se obtiene mediante una sección transversal de los ejemplos de las figuras 1, 1a, 1aa, 1b, 1bb.

- 20 Además, el tabique podría ser completo o parcial, en el sentido de que sus bordes longitudinales podrían estar separados de la pared tubular externa EW.

De todos modos, en el caso de un tabique de sección transversal abierto, es preferible que dichos bordes longitudinales estén unidos suavemente, incluso sin entrar en contacto, con la pared externa EW para evitar deposiciones de líquidos.

- 25 Para lo que se tratará a continuación, incluso si el tabique no está completo, el o los conos de pulverizado están orientados y tienen un ángulo de apertura adecuado para que el cono incida completamente en el tabique, por lo que en cualquier caso, el líquido purificador (basado en urea) se mezcla solo con la primera corriente de gas F1 y no también con la segunda F2.

La figura 2 divulga otra realización preferida de la invención.

- 30 En cuanto a la primera realización, esta realización comprende una pared tubular externa EW que transporta el gas de escape F destinado a mezclarse con un líquido a base de urea en forma de uno o más conos de pulverización SC.

Dentro de dicha pared tubular externa EW se inserta un tubo interno que define el tabique tubular SP. De acuerdo con una sección transversal, perpendicular con respecto al desarrollo del módulo de dosificación, el tabique aparece cerrado, es decir, circular. La pared tubular externa EW tiene un eje de desarrollo paralelo al eje de revelado del tabique tubular SP.

- 35 Por lo tanto, la primera corriente de gas F1 es transportada por el tubo interno SP que define una primera trayectoria 1P, mientras que la segunda corriente de gas F2 es transportada a través de la segunda trayectoria 2P, limitada externamente por dicha pared tubular externa EW e internamente por dicho tabique tubular SP.

- 40 Independientemente del tipo de tabique implementado, debe entenderse que la primera trayectoria 1P está completamente libre de obstrucciones, es decir, no hay más elementos que puedan conducir a acumulaciones de líquido. Además, el tabique y, finalmente, la cara interna de la pared externa que define la primera trayectoria 1P son lisas, es decir, sin ranuras, pliegues o paredes adicionales que podrían conducir a acumulaciones de líquido.

Obviamente, el tabique está dispuesto aguas abajo con respecto a la boquilla de acuerdo con la circulación de los gases de escape. Por lo tanto, la ausencia de ranuras, pliegues u otras paredes es relevante aguas abajo de la boquilla, es decir, donde se pulveriza la urea.

- 45 Por esta razón, cualquier ranura o plegado pronunciado conduce a la acumulación de líquido, tanto por el efecto coalescente del propio líquido como por una alta concentración de líquido (altura de la carga del líquido) que refrescaría el tabique localmente evitando la evaporación del líquido.

De acuerdo con otra razón, la primera trayectoria 1P debe estar completamente libre de elementos adicionales en contacto con el tabique, ya que tales elementos restarían calor al tabique. Además, para estimular la evaporación del líquido, la presión debe mantenerse lo más baja posible y, obviamente, ambas vías contribuyen a determinar la pérdida de presión del módulo de dosificación. Por lo tanto, cualquier elemento adicional en ambas trayectorias, más allá de las aletas o elementos equivalentes, aumentaría la pérdida de presión sobre el módulo de dosificación.

Preferiblemente, como en la figura 2, la pared tubular externa y el tabique tubular son coaxiales y el eje X representa también un eje de simetría axial. Preferiblemente, los tubos EW y SP son cilíndricos, de modo que cualquier sección transversal muestra dos círculos concéntricos como se divulga en la figura 3a.

De acuerdo con otras dos realizaciones que son realizaciones intermedias entre la realización de la figura 1, 1a, 1b y la realización de las figuras 2, 3, 5, el tabique tubular se desplaza en una posición más alta, de acuerdo con una dirección vertical en la hoja, pero también en la figura 3c, el tabique está separado de la pared tubular externa EW. También en este caso, la porción inferior del tabique es recubierta por el segundo flujo F2, lo que brinda algunas ventajas en la contabilidad de los efectos de la fuerza de gravedad en el agente líquido en aerosol.

El tabique SP tiene aletas que se proyectan radialmente desde la cara externa del tabique hacia la segunda trayectoria 2P y el desarrollo de las aletas es recto y longitudinal con el desarrollo del módulo de dosificación y tangente con la segunda corriente de gas F2.

Las corrientes de gas F1 y F2 se introducen preferiblemente en el módulo de dosificación de manera anularmente simétrica, y así se mantienen mediante el módulo de dosificación axialmente simétrica DMD de las figuras 2, 2, 3a, 5.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, aplicándose a todas las realizaciones anteriores, el primer flujo de la corriente de gas F1 es aproximadamente el 50%-80% del gas de escape general F, mientras que el flujo de gas de escape restante (50%-20%) define El flujo de la segunda corriente de gas F2.

Una subdivisión preferida de las corrientes de gas es (F1/F2) (60%/40%, con diseño de Fig. 4).

Esta segunda corriente F2 recubre las aletas para calentar el tabique SP para mejorar el flujo de calor y suministrar energía suficiente al tabique para vaporizar las gotas de pulverización que chocan con ellas.

La región de la superficie local del tabique donde la pulverización es incidente se indica como 'is' y tiene un área 'Ais'. El tamaño de esta área afectada debe maximizarse para reducir la concentración del flujo de calor de enfriamiento [W/m²]. La adición de un remolino al flujo de gas 2P puede efectuar un aumento en el área de "is" al desviar la pulverización en la dirección transversal (normal a longitudinal).

Por lo tanto, el objetivo del remolino no es mejorar la evaporación para la convección, sino esparcir las gotas en una superficie caliente más amplia del tabique. Por lo tanto, cualquier elemento dentro de la trayectoria interna contrastaría tal interacción entre el remolino de gas y las gotitas.

Preferiblemente, las aletas deben aumentar la superficie externa del tabique de al menos un factor 3 y menos de 8. Se requiere este factor para proporcionar un margen suficiente para tener en cuenta el efecto de enfriamiento localizado requerido del concentrado de pulverizado en el área (Ais) en "Is". El flujo de calor hacia el área de pulverizado aumenta con las aletas en la superficie opuesta del tabique. El factor mínimo x3 corresponde a una altura de aleta típica igual a un paso lateral, significa un aumento de área (factor >3) en referencia al área base del tabique sin aletas.

Por lo tanto, "factor" = área convectiva total (Aconv)/área tabique sin FN (ASP);

donde Aconv = área convectiva total, incluye aletas expuestas al gas caliente para capturar calor.

Obviamente, se necesita una trayectoria de conducción térmica entre Aconv y la ubicación del enfriamiento concentrado en Ais. Por lo tanto, una distribución máxima del área de pulverizado en IS (Ais) proporciona la mejor base para la comunicación térmica del área de convección proporcionada por las aletas. La capacidad del diseño para lograr una conducción suficiente se decide por la resistencia térmica entre Aconv y Ais y esto depende de la conductividad térmica del material en combinación con la geometría específica de las aletas y del grosor de la pared del tabique.

El límite superior 8 se encuentra considerando que incluso si la resistencia térmica del tabique es baja, un aumento en Aconv no produce ninguna mejora en la cantidad de calor disponible en Ais. Por lo tanto, incluso implementando un factor mayor que 8, las mejoras en términos de la evaporación del agente de urea se contrarrestan en gran medida por el aumento en términos de contrapresión.

La cara opuesta del tabique, en contacto directo con el aerosol de urea, es suave para evitar la deposición de cristales (acumulación de líquido y, finalmente, depósitos sólidos).

Preferiblemente, si el módulo de dosificación es perfectamente simétrico axialmente, la(s) boquilla(s) DM se colocan en el eje de simetría X.

- 5 De todos modos, cuando se implementan más de una boquilla, se disponen separadas/desplazadas angularmente en una circunferencia coaxial con el eje X.

10 En vista de la función desarrollada por el tabique calentado por la segunda corriente de gas F2, dos o más conos de pulverización, preferiblemente 3 o 6, se desplazan angularmente de manera igual entre sí. Cada cono tiene un ángulo de apertura alfa entre 15° y 35° (25° óptimo) y un eje de simetría Y correspondiente con el eje de simetría X del módulo de dosificación DMD, de modo que un ángulo de incidencia beta está entre 12.5° y 27.5° con un óptimo de ≈17.5°. Para entender mejor este concepto, por favor vea la figura 3.

15 De acuerdo con una realización preferida de los aerosoles de cono implementados en cualquiera de las realizaciones anteriores, dichos aerosoles de cono son huecos. Esto significa que, dibuja un anillo en una superficie perpendicular al eje de rotación del propio cono. Preferiblemente, el ángulo de apertura de la porción hueca del cono está entre 7-13°, con un valor preferido de 10° grados. Por lo tanto, la pared de los aerosoles de cono tiene una abertura entre 2° y 28°. La apertura, alfa, de los conos de pulverizado y el ángulo de incidencia, beta, de cada eje Y de simetría del cono de pulverizado con el desarrollo o eje de simetría axial X de todo el módulo de dosificación DMD es tal que, ninguno de los conos de pulverizado tiene un componente coaxial con dicho eje X del módulo de dosificación.

20 En otras palabras, los conos de pulverizado inciden completamente con el tabique SP que define una forma de elipsoide estirada EL que se divulga en la figura 5, donde el tabique y la pared externa se muestran en transparencia.

25 De acuerdo con otra realización preferida de la invención que podría combinarse con cualquiera de las realizaciones anteriores, la primera corriente de gas F1 se arremolina, antes de golpear los conos de pulverización, por medio de un dispositivo anular BD que comprende cuchillas relativas. Por lo tanto, dicho dispositivo anular BD está dispuesto preferiblemente a lo largo del módulo aguas arriba de los medios de inyección (boquilla) hasta los medios de inyección, pero no aguas abajo.

La figura 4 muestra una parte del módulo de dosificación según la presente realización. Se secciona de acuerdo con un plano horizontal para reconocer fácilmente el tabique SP provisto de aletas radiales externas FN. La pared exterior cilíndrica EW está parcialmente cortada para descubrir las aletas.

30 También en este caso, las cuchillas BD no reducen la sección general de la primera trayectoria 1P, porque la idea es mejorar la mezcla entre el líquido de urea vaporizada y la primera corriente sin aumentar la pérdida de presión. En este contexto, la ausencia de cualquier otro elemento a lo largo de la primera trayectoria, aguas abajo de la boquilla, es altamente deseable.

El remolino se puede aplicar incluso cuando el tabique no es coaxial con la pared tubular externa e incluso cuando el tabique está abierto como en las figuras 1, 1a, 1b.

35 Las corrientes F1 y F2 se introducen en forma anular dentro del módulo de dosificación DMD, preferiblemente de forma axialmente simétrica. Varias cuchillas BLD se distribuyen de forma anular para agitar la primera corriente de gas F1, mientras que la segunda corriente de gas F2 se introduce de manera anular, preferiblemente, sin ningún tipo de turbulencia, considerando que las aletas FN tienen forma recta y están dispuestas de acuerdo con el desarrollo del módulo de dosificación, como en la figura 4.

40 La figura 4 se puede leer de dos maneras diferentes: de hecho, si el tabique se considera completo y solo la pared externa se considera un corte, la figura 4 es coherente con el ejemplo de la figura 1a y 1bb, mientras que si el tabique también se considera un corte como la pared externa, entonces la figura 4 es coherente con la realización de la figura 2.

45 De acuerdo con las realizaciones de las figuras 2-3 y 4, el tabique SP y el dispositivo anular BD están contiguos y preferiblemente en una sola pieza. Por lo tanto, la cabeza SPH del tabique SP está orientada radialmente, asumiendo una forma bastante troncocónica incluso si la sección transversal general permanece constante a lo largo de todas las trayectorias 1P y 2P.

50 En particular, tanto la corriente F1 como la F2 se dividen y se introducen en el módulo de dosificación en forma anular, una coaxial con la otra de acuerdo con las vías de introducción coaxial troncocónica. Luego, la primera corriente se agita y se mezcla con el líquido a base de urea que se pulveriza en la parte cilíndrica del módulo de dosificación, mientras que la segunda recubre las aletas longitudinalmente rectas para calentar el tabique.

Preferiblemente, el tabique SP tiene un diámetro D y un desarrollo longitudinal L, donde L es al menos 5-6 veces D.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, las aletas cubren el tabique longitudinal para una longitud L2 que es al menos 3 veces D.

5 Preferiblemente, no todo el desarrollo longitudinal L del tabique tiene aletas, sino solo una parte que cubre el área correspondiente de la primera cara del tabique donde se pulveriza la urea.

10 Preferiblemente, al final del tabique, las dos corrientes F1 y F2 se vuelven a unir sin ningún muro de desviación. Alternativamente, el extremo del tabique está provisto de una pared ciega y unos orificios pasantes anulares, justo corriente arriba de la pared cegadora, adecuados para dirigir la primera corriente radialmente para mezclarla con la segunda. Luego, un enderezamiento de la corriente se puede implementar preferiblemente como se divulga en el documento EP1712756 corriente arriba del SCR.

15 Independientemente de la forma de las trayectorias 1P o 2P, preferiblemente presentan la misma caída de presión en la cabeza SPH del tabique. Además, la segunda corriente de gas F2 podría reducirse para mejorar el intercambio térmico con las aletas. Como se divulga en las figuras, con la excepción del eventual remolino introducido en la primera corriente F1, el módulo de dosificación no muestra curvas bruscas, por lo tanto, la caída de presión introducida es realmente baja, por lo que la contrapresión realmente no es relevante a pesar de buen rendimiento de mezcla obtenido.

En la figura 4 se divulga un collar CL adaptado para soportar una boquilla de orificio único o una boquilla con varios orificios adecuados para producir los conos de pulverización representados anteriormente y en las figuras 2, 3 y 6.

20 Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica después de considerar la especificación y los dibujos adjuntos que divulgan realizaciones preferidas de la misma. Todos los cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se aparten del espíritu y alcance de la invención se consideran cubiertos por esta invención.

No se describirán más detalles de la implementación, ya que el experto en la materia es capaz de llevar a cabo la invención a partir de las enseñanzas de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Método para mejorar la evaporación del líquido de purificación en un módulo de dosificación de un catalizador SCR, el módulo de dosificación (DMD) comprende medios para pulverizar (DM) un líquido a base de urea (SC) en una corriente de gas de escape (F) para purificar la corriente de gases de escape (F), el método comprende:
- 5 - la división del flujo de gases de escape (F) en dos flujos de gases (F1, F2) separados físicamente entre sí por medio de un tabique (SP) y
- proporcionar dicho tabique (SP) con aletas (FN) en contacto térmico con una segunda cara del tabique (SP) y dispuestas para ser recubiertas por una segunda corriente de gas (F2) de dichas dos corrientes de gas (F1, F2) capturando su contenido de calor,
- 10 - pulverizar de dicho líquido purificador directamente sobre una primera cara de dicho tabique, opuesta a dicha segunda cara, recubierta por una primera corriente de gas (F1) de dichas dos corrientes de gas (F1, F2) y
- producir dicho calor capturado a dicho tabique (SP) para vaporizar gotitas de dicho líquido de purificación que colisionan con dicha primera cara del tabique (SP), en donde dicha la primera cara es lisa, es decir, sin corrugaciones o pliegues, para evitar acumulaciones de líquido purificador, y
- 15 en la que solo se hace girar dicha primera corriente de gas (F1), antes de golpear dicho líquido purificador pulverizado.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una segunda etapa en la que la primera corriente de gas (F1) se une con dicha segunda corriente de gas (F2) antes de cruzar el catalizador de SCR.
3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-2, en el que dicho al menos un tabique (SP) está cerrado según una sección transversal, a saber, forma tubular, y dicha segunda corriente de gas (F2) fluye de forma anular con respecto a dicha Primera corriente de gas (F1).
- 20 4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo de dosificación define un desarrollo longitudinal y dichas aletas (FN) en contacto térmico con el septo (SP) se extienden rectas longitudinalmente con respecto al desarrollo de la dosificación.
5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho módulo de dosificación define un desarrollo longitudinal y la longitud longitudinal de al menos un tabique es suficiente para evitar que la segunda corriente de gas sea contactada directamente por las gotas de líquido basadas en urea pulverizadas por los medios de dosificación.
- 25 6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho líquido de purificación se pulveriza definiendo uno o más conos de pulverización, teniendo cada uno de estos conos un propio eje de simetría (Y) inclinado con respecto al eje de desarrollo (X) del módulo de dosificación y dicha inclinación es tal que ninguno de los conos de pulverizado tiene un componente paralelo al eje de desarrollo (X) del módulo de dosificación.
- 30 7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas aletas son adecuadas para aumentar la superficie de la segunda cara del tabique de al menos un factor 3.
8. El módulo de dosificación (DMD) de un catalizador de SCR que comprende
- 35 - un primer tubo tubular (EW) para transportar un flujo de gases de escape (F)
- un tabique (SP) para dividir dicho flujo de gases de escape (F) en una primera corriente de gas (F1) y una segunda corriente de gas (F2) físicamente separada de dicha primera corriente de gas (F1) por medio del tabique (SP),
- medios para pulverizar (DM) un líquido purificador (SC), dispuesto de tal manera que dicho líquido purificador es pulverizado solo en dicha primera corriente de gas (F1),
- 40 - aletas (FN) en contacto térmico con una segunda cara de dicho tabique (SP) dispuesta para ser revestida por dicha segunda corriente de gas (F2) capturando y produciendo su calor contenido a dicho tabique (SP) mientras que dicho líquido purificador se pulveriza sobre una primera cara de dicho tabique, opuesto a dicha segunda cara, liso, a saber, sin corrugaciones o pliegues, para evitar cualquier acumulación de líquido purificador para vaporizar gotas de dicho líquido purificador colisiona con dicha primera cara del tabique (SP), caracterizándose el módulo de dosificación en
- 45 que comprende medios (BD) para agitar solamente dicha primera corriente de gas (F1), antes de golpear dicho líquido purificador pulverizado.

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha tubería tubular (EW) y dicho tabique (SP) están configurados para volver a unir dicha primera corriente de gas (F1) con dicha segunda corriente de gas (F2) antes de cruzar el SCR, es decir, aguas abajo de dicha purificación de pulverización de líquido (SC).
- 5 10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8-9, en el que dicho al menos en el tabique (SP) está cerrado según una sección transversal, es decir, con forma tubular, y dicha segunda corriente de gas (F2) fluye de forma anular con respecto a dicha primera corriente de gas (F1).
11. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8-10, en el que el módulo de dosificación define un desarrollo longitudinal y dichas aletas (FN) en contacto térmico con el tabique (SP) se extienden rectas longitudinalmente con respecto al desarrollo de la dosificación.
- 10 12. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8-11, en el que dicho módulo de dosificación define un desarrollo longitudinal y la longitud longitudinal del tabique es suficiente para evitar que la segunda corriente de gas sea contactada directamente por las gotas de líquido basadas en urea pulverizadas por medios de dosificación.
- 15 13. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-12, en el que dicho líquido purificador se pulveriza definiendo uno o más conos de pulverización, cada uno de dichos conos tiene un propio eje de simetría (Y) inclinado con respecto al eje de desarrollo (X) del módulo de dosificación y, preferiblemente, dicha inclinación es tal que ninguno de los conos de pulverización tiene un componente paralelo al eje de desarrollo del módulo de dosificación.
- 20 14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8-13, en el que el tabique (SP) tiene una primera cara, destinada a ser impactada por las gotitas de líquido purificado, lisa para evitar la acumulación de urea líquida y finalmente los depósitos de cristales, y una segunda cara, opuesta a la primera cara, capaz de drenar el calor de dicha segunda corriente de gas, en el que dichas aletas son adecuadas para aumentar la superficie de la segunda cara del tabique de al menos un factor 3.
- 25 15. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-14 anteriores, en el que dicha primera corriente de gas (F1) es aproximadamente del 50%-80% del gas de escape general (F), mientras que el flujo de gas de escape restante (50%-20%) define dicho segundo flujo de corriente de gas (F2).
- 30 16. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8-10, en el que dichos medios de pulverización (DM) son adecuados para producir dos o más conos de pulverización, desplazados angularmente entre sí con respecto a una cabeza de boquilla, cada cono de pulverización (SC) tiene un ángulo de apertura (alfa) y un eje de simetría respectivo (Y) que inciden en dicho tabique (SP), de modo que ninguno de los conos de pulverizado tiene un componente coaxial con un eje de desarrollo (X) del módulo de dosificación.
17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, donde dicho ángulo de apertura (alfa) está entre 15° y 35° y/o dicho ángulo de incidencia (beta) está entre 12.5° y 27.5° con un óptimo de ≈17.5°.
- 35 18. Dispositivo de tratamiento posterior que comprende un módulo de dosificación (DMD) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-17 anteriores y un catalizador SCR dispuesto corriente abajo de dicho módulo de dosificación (DMD).
19. Vehículo que comprende un dispositivo de tratamiento posterior según la reivindicación 18.

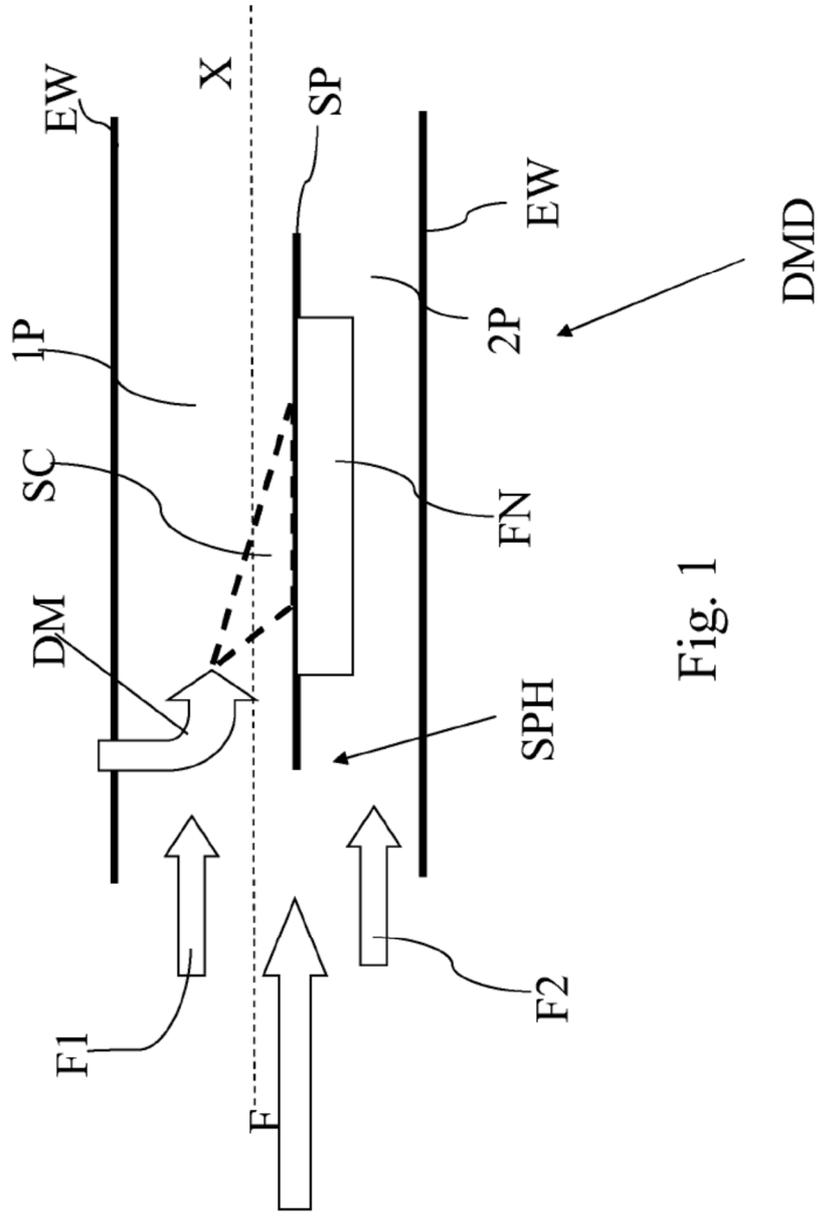


Fig. 1

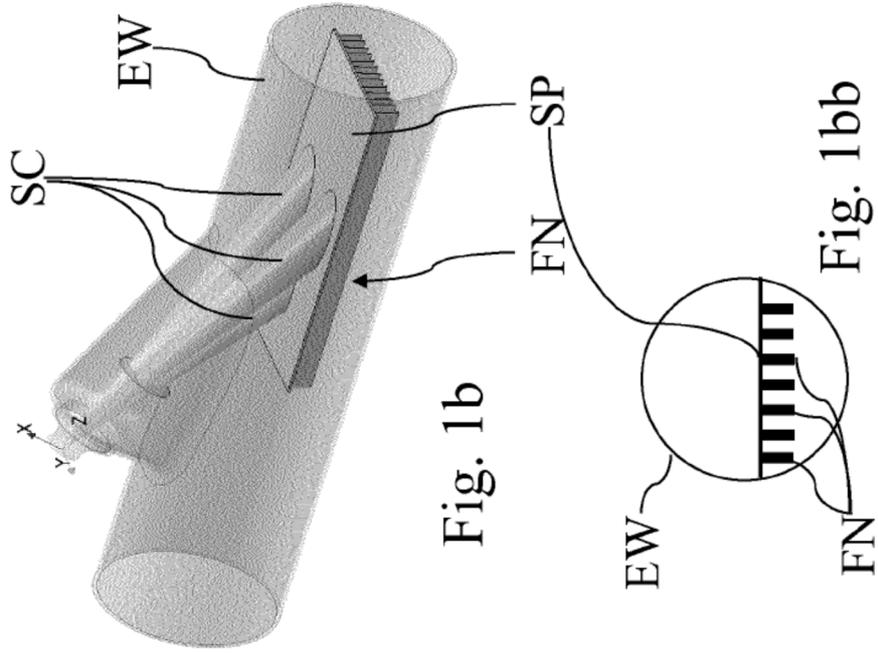


Fig. 1b

Fig. 1bb

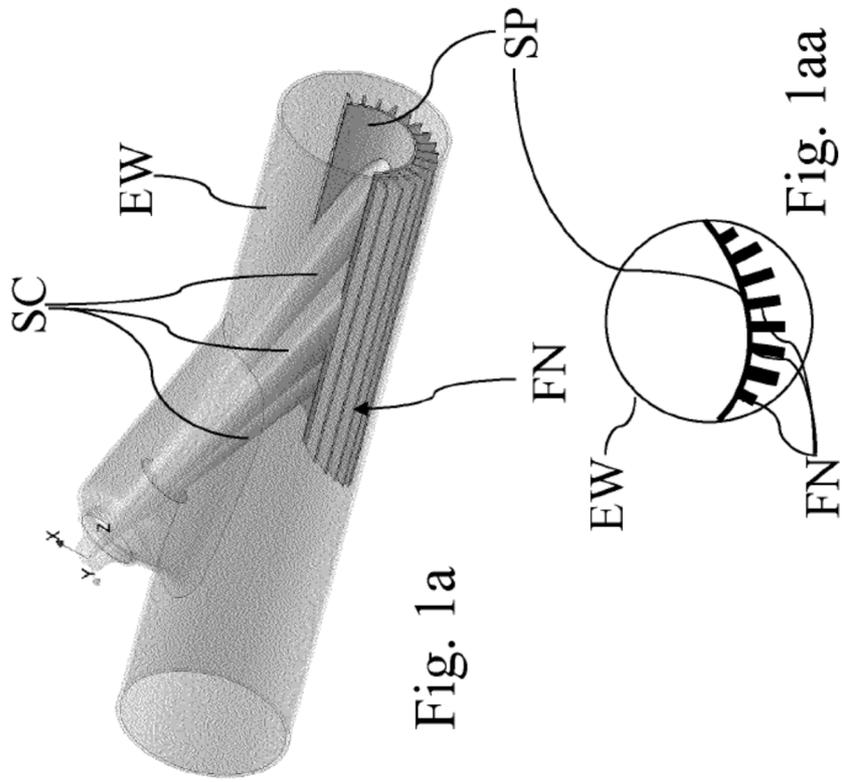


Fig. 1a

Fig. 1aa

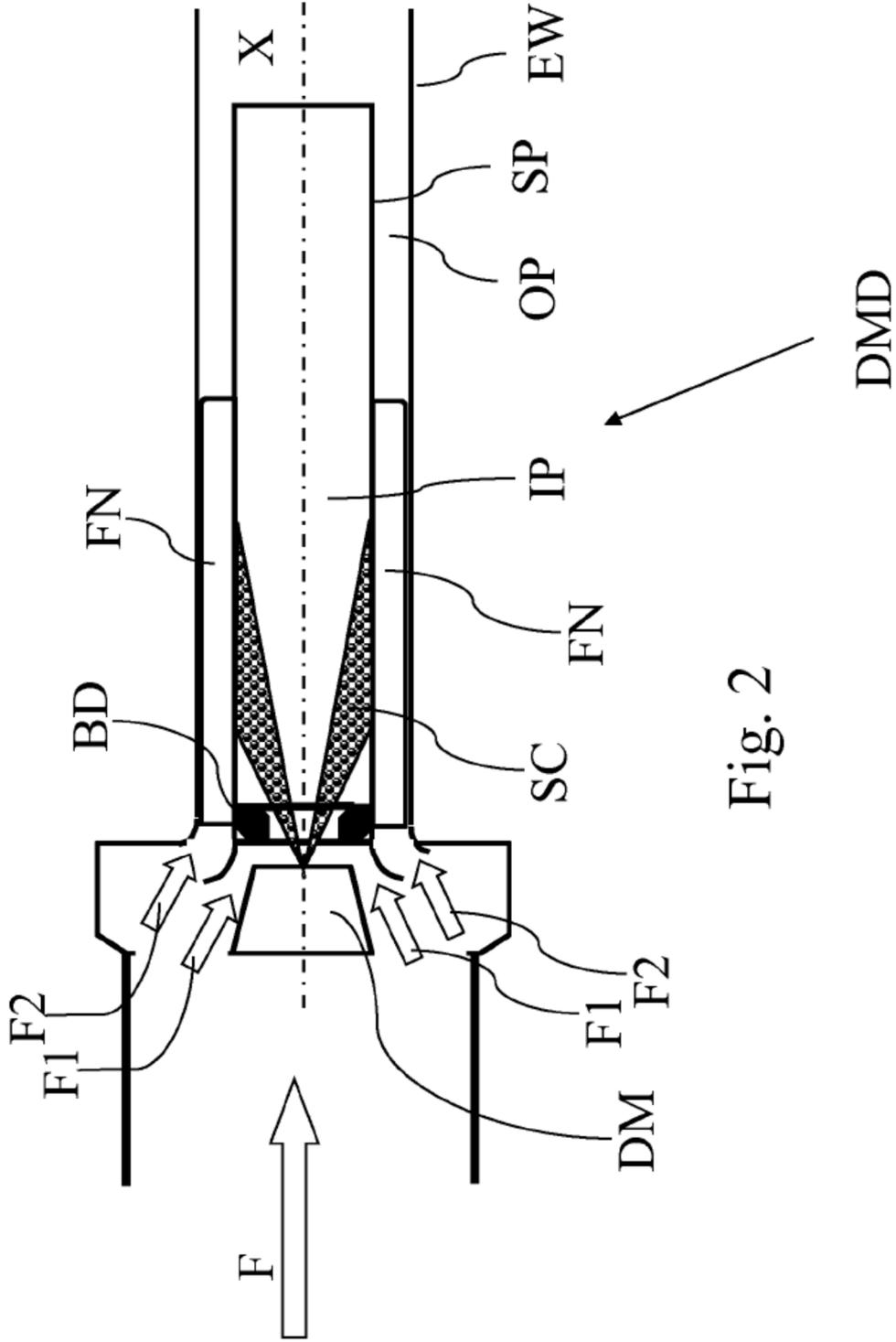


Fig. 2

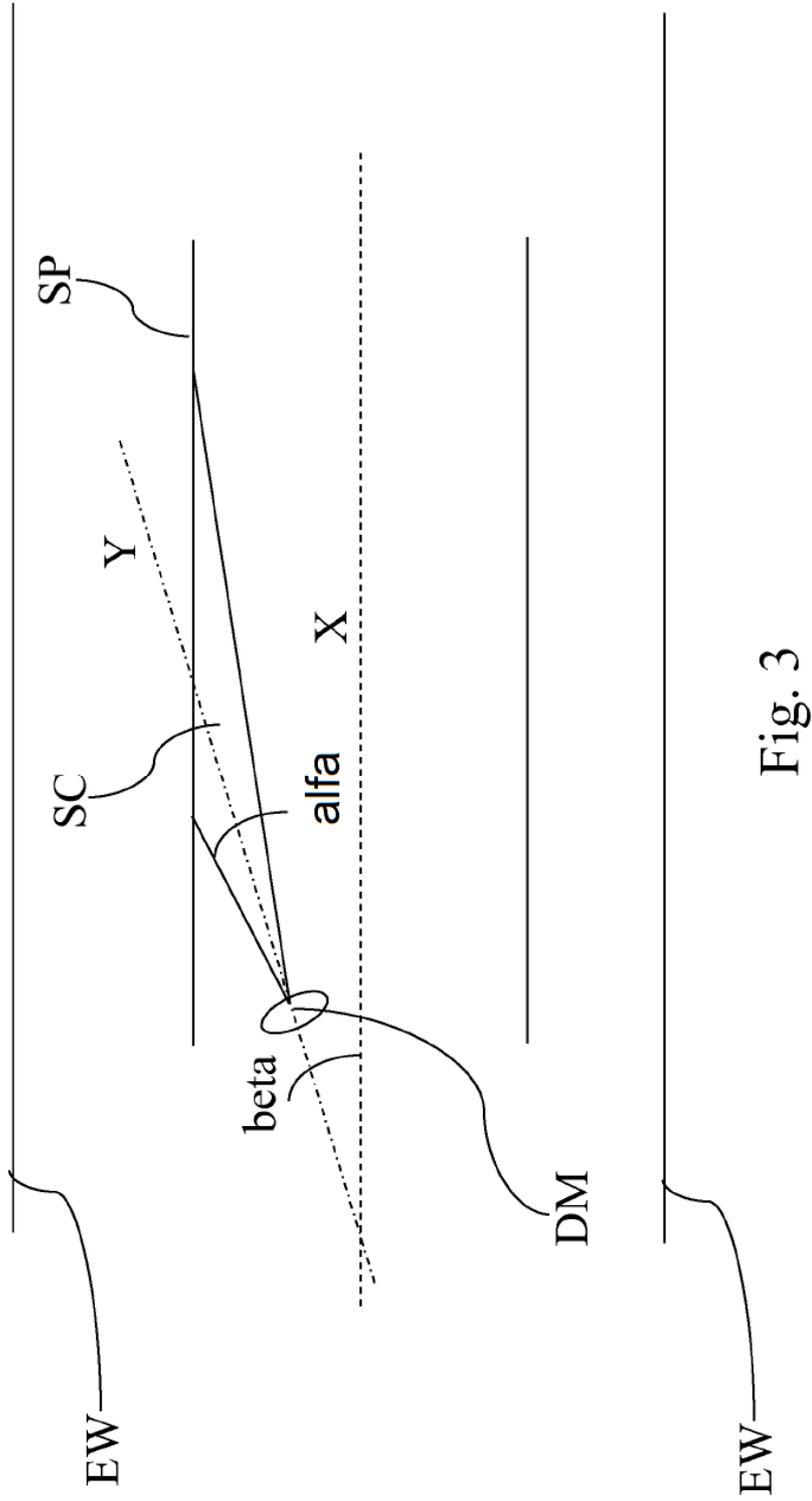


Fig. 3

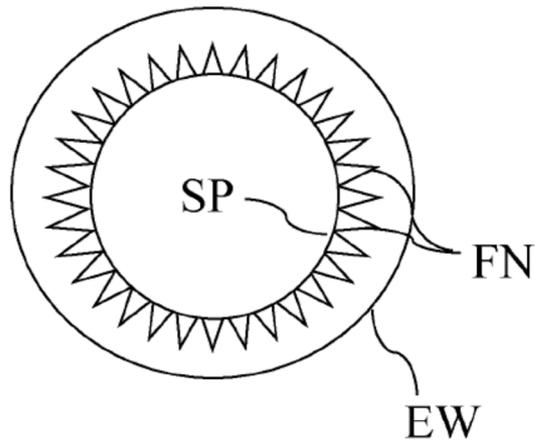


Fig. 3a

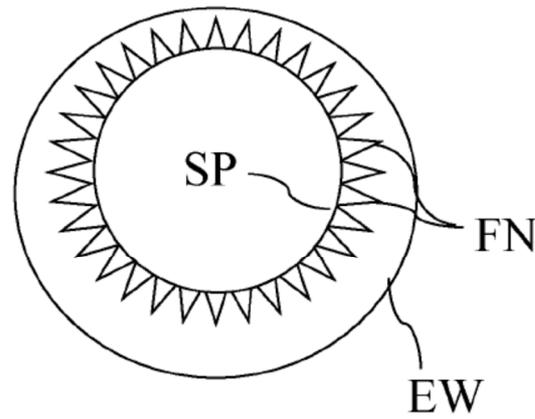


Fig. 3b

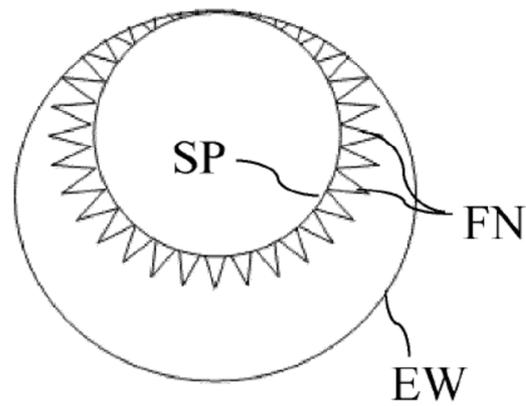


Fig. 3c

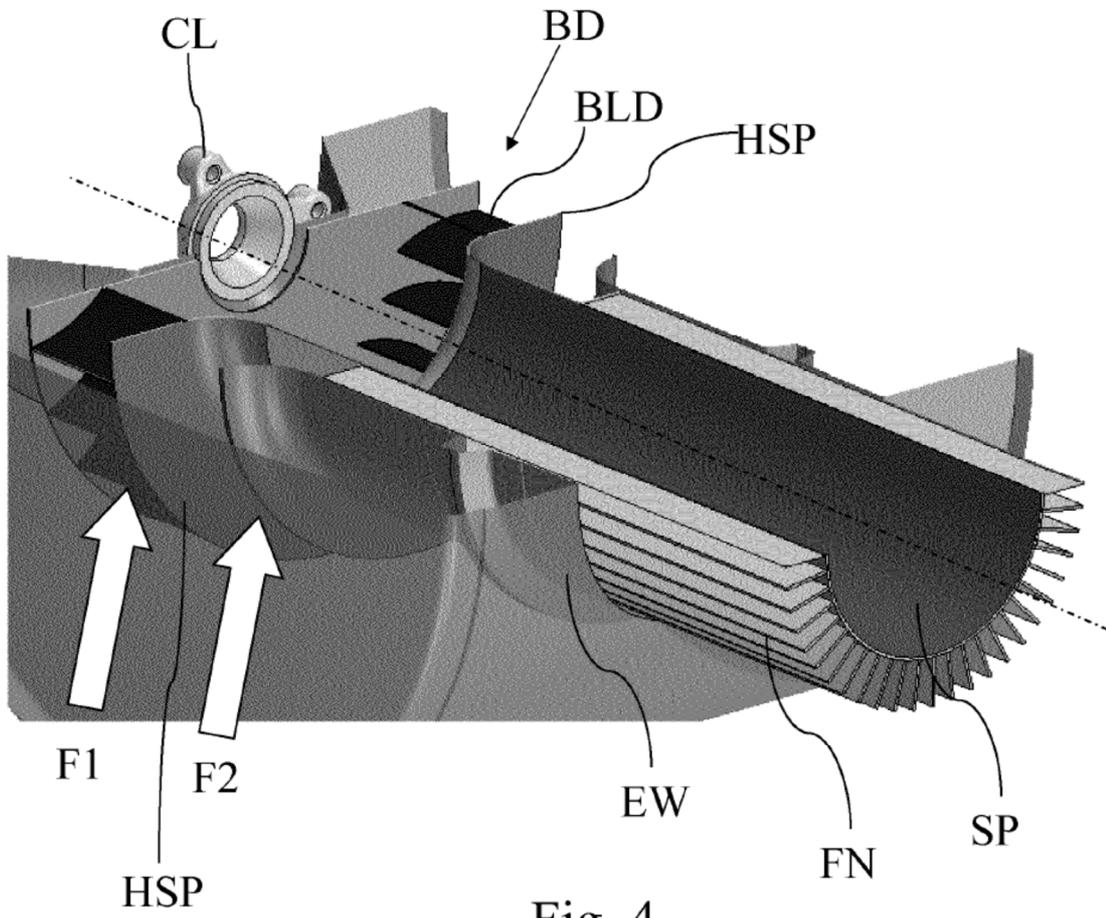


Fig. 4

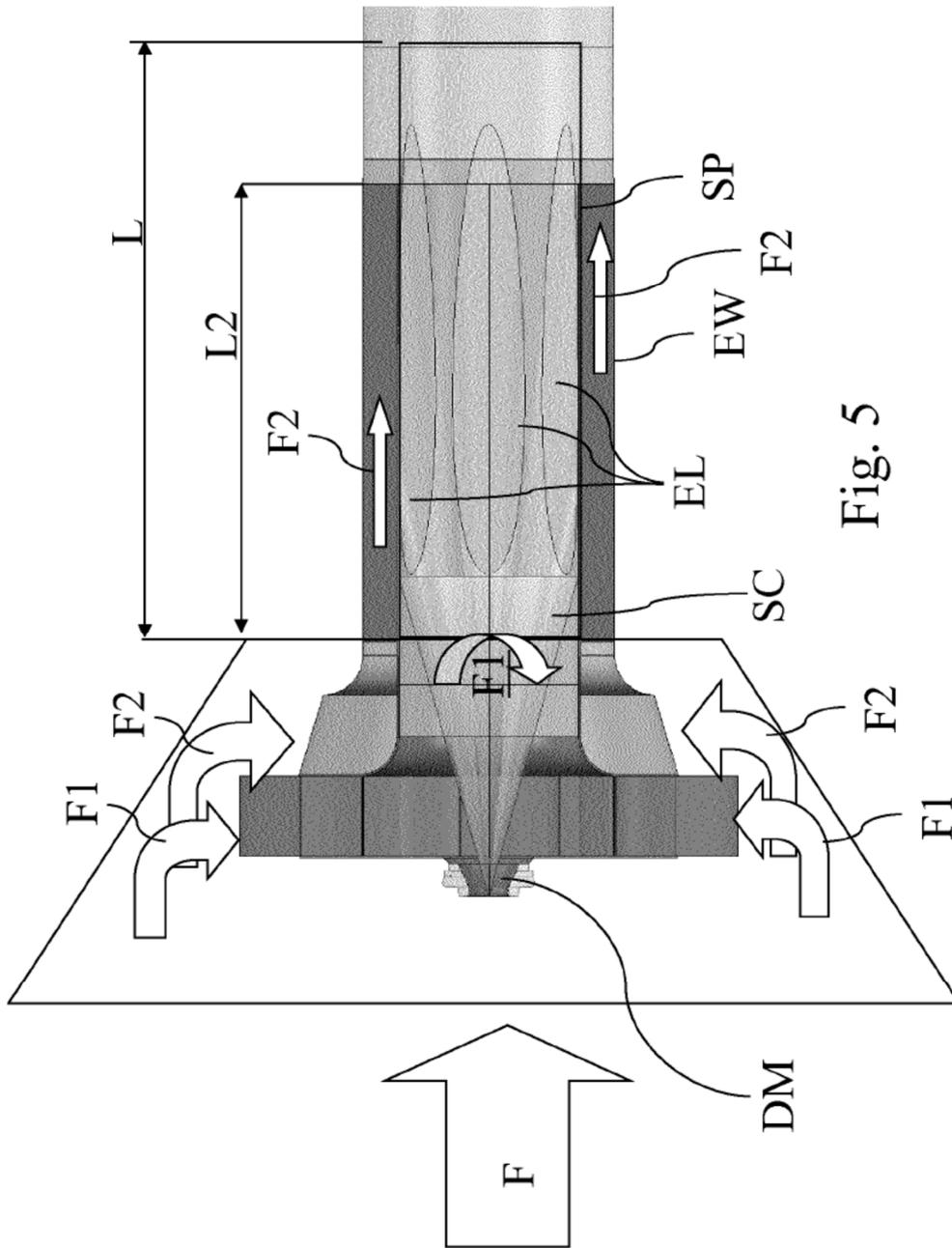


Fig. 5