

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 982**

51 Int. Cl.:

F01N 3/24 (2006.01)

B01D 53/94 (2006.01)

F01N 3/08 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2005 E 12182261 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2530269**

54 Título: **Silenciador de reducción catalítica selectiva**

30 Prioridad:

02.02.2004 JP 2004026074

12.02.2004 JP 2004035448

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

09.03.2015

73 Titular/es:

TOKYO ROKI CO. LTD. (50.0%)
3-12-3 Nakamachidai Tsuzuki-ku Yokohama-shi
Kanagawa 224-0041, JP y
NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

SHIRAI, DAISUKE;
YAMADA, NAOBUMI;
HIRAMOTO, HITOSHI;
KANAYA, ISAMU y
UENO, HIROKI

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 530 982 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

Silenciador de reducción catalítica selectiva

ÁMBITO TÉCNICO

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un silenciador de reducción catalítica selectiva (RCS) con un catalizador RCS para reducir de forma selectiva y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en los gases de escape.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- 10 **[0002]** En estos años, con relación a la materia en partículas (MP) y al óxido de nitrógeno (NOx) contenido en los gases de escape procedentes de los motores de combustión interna como motores diesel, la necesidad de depurarlos es elevada por los problemas de contaminación medioambiental como la lluvia ácida y la niebla fotoquímica.

- 15 **[0003]** Por consiguiente, existe tecnología convencional en la que, en el sistema de escape de un motor de combustión interna, se suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor, como puede ser agua de urea, mediante pulverización en el gas de escape a través de una boquilla que suministra un agente reductor, etc. desde la parte superior de un silenciador RCS que cuenta con un catalizador de reducción selectiva RCS (Reducción Catalítica Selectiva), reduciendo y depurando de este modo de forma selectiva el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en los gases de escape mediante el catalizador RCS. Véase, por ej., la Solicitud de Patente Japonesa Publicada nº 2001-20724, y el documento WO 03/071104 A.

- 20 **[0004]** Además, hay un sistema en el que un orificio de ventilación, como por ejemplo una perforación, se forma en un tubo de escape para dispersar y hacer que el flujo de gases de escape sea uniforme. Véase por ejemplo la Solicitud de Modelo de Utilidad Japonés Publicada núm. H02-115912.

- 25 **[0005]** Sin embargo, con esa tecnología convencional, existe el problema de que si el flujo de gases de escape está en malas condiciones, la eficacia de la depuración del óxido de nitrógeno (NOx) es baja en el momento del funcionamiento transitorio y, asimismo, la eficacia es baja en toda la gama de baja a alta temperatura.

[0006] En concreto, con el suministro de agua de urea como precursor del agente reductor, también existe el problema de que puesto que el flujo del gas de escape no está en buenas condiciones, la urea se precipita en el tubo de escape, etc., localizado corriente arriba del catalizador RCS, reduciendo así en gran medida la eficacia de la depuración del óxido de nitrógeno (NOx).

- 30 **[0007]** Además, con la tecnología convencional, existe el problema de que, puesto que la boquilla que suministra un agente reductor, etc. se ve influenciada por las vibraciones del vehículo, los gases de escape y similares, vibra y es difícil suministrar, mediante pulverización, un agente reductor o un precursor de un agente reductor como agua de urea al gas de escape de modo que se disperse uniformemente y que la eficacia de un catalizador RCS que depure el óxido de nitrógeno (NOx) sea baja.

- 35 **[0008]** Igualmente, existe el problema de que debido a dichas vibraciones causadas por vibraciones del vehículo, del gas de escape y similares, la boquilla que suministra el agente reductor, etc. se ve sometida a daños y deformaciones y su durabilidad es baja.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

- 40 **[0009]** Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un silenciador RCS que pueda hacer que el flujo del gas de escape esté en buenas condiciones mejorando de este modo la eficacia de la depuración del óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape.

- 45 **[0010]** Asimismo, otro objetivo de la presente invención es proporcionar un silenciador RCS que pueda suprimir o reducir las vibraciones que son causadas por las vibraciones del vehículo, el gas de escape, y similares a las que se ve sometida una boquilla de suministro del agente reductor, etc. mejorando de este modo la eficacia de un catalizador RCS que depure el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape y la durabilidad de la boquilla que suministra el agente reductor, etc.

- 50 **[0011]** La aplicación de la invención consiste en un silenciador RCS que comprende un catalizador RCS para reducir de manera selectiva y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape; un tubo de escape que permite que el gas de escape fluya en el catalizador RCS y tiene orificios de ventilación en su parte para insertarse en el silenciador; y un medio de suministro de un agente reductor, etc. que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor en el gas de escape. El silenciador RCS **se caracteriza porque** sólo el tubo de escape está cerrado por una placa sin orificio de ventilación, y porque la placa puede tener una

sección transversal en forma de estrechamiento convexo a contracorriente.

5 **[0012]** Otra aplicación adicional de la invención es un silenciador RCS que comprende un catalizador RCS para reducir de manera selectiva y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape; un tubo de escape que permite que el gas de escape fluya en el catalizador RCS; y una boquilla que suministra el agente reductor, etc. que suministre un agente reductor o un precursor de un agente reductor en el gas de escape. El silenciador RCS **se caracteriza porque** la boquilla que suministra el agente reductor, etc. se inserta a través de una placa que tiene orificios de ventilación y la placa se sujeta en el tubo de escape.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013]

10 La fig. 1 es una vista esquemática básica de un silenciador RCS de conformidad con una primera realización que no es parte de la presente invención;
 La fig. 2 es una vista esquemática de un silenciador RCS en el que únicamente un tubo de escape 2 se cierra mediante una placa sin un orificio de ventilación;
 15 La fig. 3 es una vista transversal de una placa 4 que cuenta con orificios de ventilación 5 de conformidad con la primera realización que no es parte de la invención;
 La fig. 4 reproduce el flujo del gas de escape que fluye en el catalizador RCS 1 de conformidad con la primera realización que no es parte de la invención;
 La fig. 5a) reproduce el flujo de gas de escape que fluye en el catalizador RCS 1 en el caso de que únicamente se cierre el tubo de escape 2 mediante la placa 4 que no cuenta con orificio de ventilación
 20 de conformidad con la primera realización que no es parte de la invención;
 La fig. 5b) reproduce el flujo de gas de escape que fluye en el catalizador RCS 1 en el caso de que únicamente se cierre el tubo de escape 2 mediante la placa 4 que no cuenta con orificio de ventilación de conformidad con la primera realización de la invención;
 La fig. 6 es una vista esquemática básica de un silenciador RCS según una segunda realización de la invención; y
 25 La fig. 7 es una vista en proyección del interior del tubo de escape según la segunda realización de la invención.

<Explicación de los números de referencia>

30 **[0014]** 1 Catalizador RCS, 2 tubo de escape, 3(30) medio de suministro de agente reductor, etc. (boquilla suministradora de agente reductor, etc.), 4, 40 placa, 5 orificio de ventilación.

MEJOR MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

35 **[0015]** El mejor modo de realizar el silenciador RCS de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan.

===Primera realización===

40 **[0016]** La fig. 1 es una vista esquemática básica de un silenciador RCS de conformidad con una primera realización que no forma parte de la presente invención, que comprende un catalizador RCS 1 para reducir selectivamente y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape, un tubo de escape 2 que permite que el gas de escape fluya en el catalizador RCS 1, y un medio de suministro de un agente reductor, etc. 3 que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor al gas de escape y que se proporciona con una placa 4 en la dirección de la corriente del medio de suministro del agente reductor, etc. 3 y a contracorriente del catalizador RCS 1, contando la placa 4 con orificios de ventilación 5 para dispersar y uniformizar el flujo del gas de escape. Aunque la fig. 1 muestra que el tubo de escape 2 se inserta en el interior del silenciador, el tubo de escape 2 y el silenciador pueden estar integralmente formados en vez de que el tubo de escape 2 esté insertado en el silenciador. Además, no importa si es de tipo serial o en paralelo o si tiene forma redonda o cilíndrica.

50 **[0017]** Como se muestra en la fig. 1, la presente realización describe que el tubo de escape 2 y el silenciador se cierran ambos mediante la placa 4 que cuenta con orificios de ventilación 5. Es decir, la placa 4 que cuenta con los orificios de ventilación 5 puede estar dispuesta en el extremo en la dirección de la corriente del tubo de escape 2 cerca del catalizador RCS 1, o puede estar dispuesta en una posición en el tubo de escape 2 siempre y cuando la posición se sitúe en la dirección de la corriente del medio de suministro del agente reductor, etc. 3 y a contracorriente del catalizador RCS 1. Alternativamente, puede proporcionarse en el silenciador mismo en lugar de en el tubo de escape 2.

55 **[0018]** Como se muestra en la fig. 2, cuando el tubo de escape 2 se inserta en el interior del silenciador y cuando la parte insertada cuenta con orificios de ventilación, y puede tener una configuración en la que

únicamente el tubo de escape 2 está cerrado mediante una placa 4 sin orificios de ventilación.

[0019] En el silenciador RCS con dicha configuración, el gas de escape pasa a través del tubo de escape 2 desde la parte superior de la corriente hasta la parte inferior y fluye hacia el catalizador RCS 1. El gas de escape se libera desde un motor de combustión interno como un motor diesel y contiene sustancias tóxicas como hidrocarburo no quemado (HC), monóxido de carbono (CO) y óxido de nitrógeno (NOx) como monóxido nítrico (NO) y dióxido nítrico (NO₂).

[0020] Dicho gas de escape se proporciona a través del medio de suministro del agente reductor, etc. 3 con un agente reductor o con un precursor del agente reductor durante el tiempo anterior a que fluya en el catalizador RCS 1. El agente reductor o precursor del agente reductor incluye un precursor del agente reductor como una sustancia que libera un agente reductor, así como un agente reductor en sí mismo, y puede ser cualquiera de entre hidrocarburos, cianurato, amoniaco, carbonato de amonio, carbamato de amonio, urea y combinaciones de los mismos. Asimismo, el agente reductor o precursor del agente reductor puede estar en forma sólida, líquida y gaseosa.

[0021] Por ejemplo, el medio de suministro del agente reductor, etc. 3 puede proporcionar amoniaco como agente reductor, pero el olor del amoniaco es fuerte y esta sustancia es muy tóxica en concentraciones relativamente altas. Por lo tanto, el agua de urea de baja toxicidad es preferible para su pulverización como precursor del agente reductor. En este caso, la urea en el agua de urea se mezcla y entra en contacto con el gas de escape en el tubo de escape, y térmica o hidrolíticamente libera amoniaco, un agente reductor. En esta realización, el agua de urea se suministra mediante pulverización desde el exterior del tubo de escape al gas de escape en el tubo de escape a través de una boquilla de adición.

[0022] En adelante, el gas de escape fluye a través del tubo de escape en la dirección de la corriente y alcanza la placa 4 que cuenta con los orificios de ventilación 5 en dirección contraria a la corriente del catalizador RCS 1.

[0023] La fig. 3 es una vista transversal de la placa 4 que cuenta con los orificios de ventilación 5 de conformidad con la primera realización que no forma parte de la invención. No se disponen orificios de ventilación 5 en el centro que cierran el tubo de escape 2 y se dispone una pluralidad de orificios de ventilación 5 circulares de modo escalonado únicamente en un área exterior desde un área de diámetro mayor que la boca del tubo de escape de modo que se forman círculos concéntricos.

[0024] El orificio de ventilación 5 puede tener forma de círculo, elipse, franja, abanico y de otros polígonos, pero preferentemente será como una perforación. Los orificios de ventilación 5 pueden presentar varias de estas formas. El tamaño y número de orificios de ventilación 5 puede ser arbitrario. Asimismo, los orificios de ventilación 5 están dispuestos preferentemente de manera uniforme y simétrica y también están dispuestos de preferencia únicamente en un área de diámetro mayor que el tubo de escape.

[0025] Además, la placa 4 puede tener forma circular, elíptica, cuadrada, cónica y de otros polígonos y puede ser de plana, convexa o de cualquier forma. Asimismo, la forma transversal convexa de la placa convexa puede presentar cualquier forma como una forma de semicírculo o de pirámide triangular y su dirección puede ser en el sentido de la corriente, pero es preferiblemente a contracorriente. Preferentemente, la placa 4 tiene el tamaño adecuado para cerrar la boca del tubo de escape 2 y el silenciador y es de diámetro mayor que el tubo de escape 2 como se ha mencionado anteriormente. Puede haber una placa 4 o una pluralidad de placas 4.

[0026] Como tal, en esta realización, dado que el tubo de escape 2 está completamente cerrado por el centro de la placa 4 careciendo de orificios de ventilación 5 dispuestos en la misma, el gas de escape que ha fluido a través del tubo de escape y ha alcanzado la placa 4 no puede pasar directamente a través de la placa 4 y está bloqueado en la superficie de la placa. De este modo, el gas de escape pasa a través de los orificios de ventilación en parte del tubo de escape 2 insertado en el silenciador y fluye fuera del tubo de escape y entonces fluye a través del espacio que existe entre el silenciador y el tubo de escape 2 y alcanza de nuevo la placa 4.

[0027] En adelante, el gas de escape que haya fluido fuera del tubo de escape pasa a través de los orificios de ventilación 5 en el área exterior de la placa 4 y fluye hacia el interior del catalizador RCS 1 en la misma dirección que la corriente, en el que el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape es absorbido hacia el interior del catalizador RCS 1.

[0028] El catalizador RCS (reducción catalítica selectiva) 1 puede estar hecho de dióxido de titanio (TiO₂), pentóxido de vanadio (V₂O₅), trióxido de wolframio (WO₃), trióxido de molibdeno (MoO₃), dióxido de silicio (SiO₂), sulfato, zeolita, etc., y combinaciones de los mismos. Igualmente, el catalizador RCS 1 puede estar en el interior de un recipiente o estar en un soporte con estructura de panel.

[0029] El catalizador RCS 1 reduce selectivamente y depura el óxido de nitrógeno (Nox) contenido en el gas de escape y lo transforma en nitrógeno y agua, que son inocuos para el medioambiente. La eficacia de la depuración del óxido de nitrógeno (NOx) se ve afectada por el flujo de gas de escape que fluye hacia el interior

del catalizador RCS 1.

5 **[0030]** La fig. 4 muestra el flujo del gas de escape que fluye hacia el interior del catalizador RCS 1 de la primera realización. La fig. 4 (a) muestra el flujo del gas de escape en el caso de que se proporcione una placa lisa 4 que cuente con los orificios de ventilación 5 y la fig. 4 (b) muestra el flujo del gas de escape en el caso de que se proporcione una placa convexa 4 que cuente con los orificios de ventilación 5.

10 **[0031]** Como se muestra en la fig. 4, el tubo de escape 2 está cerrado por el centro de la placa 4 que no contiene orificios de ventilación 5 y, de este modo, el gas de escape no puede pasar directamente a través de la placa 4. El gas de escape pasa a través de los orificios de ventilación en el tubo de escape 2 y fluye fuera del tubo de escape y, a continuación, pasa a través de los orificios de ventilación 5 en el área exterior de la placa 4 y fluye al interior del catalizador RCS 1.

[0032] En este momento, los orificios de ventilación 5 en la placa 4 dispersan y uniformizan el flujo del gas de escape, haciendo que de este modo el flujo del gas de escape que fluye hacia el interior del catalizador RCS 1 esté en buenas condiciones. Hay que tener en cuenta que, en el caso de la fig. 4(b), el flujo del gas de escape está más disperso y uniforme que en el caso de la fig. 4 (a) por la resistencia del elemento convexo.

15 **[0033]** La fig. 5 muestra el flujo del gas de escape en el caso de que únicamente el tubo de escape 2 esté cerrado por la placa 4 que no cuenta con orificios de ventilación como se muestra en la fig. 2.

20 **[0034]** Igualmente en este caso, al estar bloqueado por el centro de la placa 4 que no cuenta con orificios de ventilación, el gas de escape pasa a través de los orificios de ventilación en el tubo de escape 2 y fluye hacia fuera de dicho tubo pero, puesto que el espacio entre el silenciador y el tubo de escape 2 no está cerrado por la placa 4, el gas de escape fluye hacia el interior del catalizador RCS 1 sin obstáculos. De este modo, aunque el flujo del gas de escape no se disperse ni se uniformice por los orificios de ventilación de la placa como en la fig. 4, el flujo del gas de escape que fluye al interior del catalizador RCS 1 está en buenas condiciones en comparación con el caso en el que no se proporciona la placa 4.

25 **[0035]** Si el flujo del gas de escape que fluye al interior del catalizador RCS 1 está en buenas condiciones como se ha indicado anteriormente, aumenta la tasa a la que se absorbe el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape en el interior del catalizador RCS 1, mejorando de este modo la eficacia de la depuración del óxido de nitrógeno (NOx).

===Segunda realización===

30 **[0036]** A continuación, se describirá una segunda realización que no forma parte de la presente invención, en la que los mismos números de referencia designan las mismas partes o partes similares que en la primera realización, mientras que las partes diferentes o las partes añadidas están designadas por números de referencia nuevos.

35 **[0037]** La fig. 6 es una vista esquemática básica de un silenciador RCS de conformidad con una segunda realización que no es parte de la presente invención. El silenciador RCS comprende un catalizador RCS 1 para reducir de forma selectiva y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape, un tubo de escape 2 que permite que el gas de escape fluya al interior del catalizador RCS 1, y una boquilla que suministra un agente reductor, etc. 30 que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor al gas de escape, y la boquilla que suministra un agente reductor, etc. 30 se inserta a través de una placa 40 que cuenta con orificios de ventilación 5, que se sujeta en el tubo de escape 2.

40 **[0038]** La fig. 6 (a) muestra un silenciador RCS en el que la boquilla suministradora del agente reductor, etc. 30 se inserta en el extremo a través de la placa 40 que cuenta con partes curvas (con forma de R o de protuberancia, o plana) y fijando las partes curvas al interior del tubo de escape 2, la placa 40 se sujeta en el tubo de escape 2. En cambio, la fig. 6 (b) muestra un silenciador RCS en el que la boquilla que suministra el agente reductor 30, etc. se inserta en el extremo a través de una placa con forma de cono 40, e intercalando partes curvas en la parte inferior entre pestañas y fijándolas, se sujeta la placa 40 en el tubo de escape 2.

45 **[0039]** En el silenciador RCS que cuenta con esa configuración, el gas de escape pasa a través del tubo de escape 2 desde la parte superior del flujo a la inferior y fluye hacia el interior del catalizador RCS 1. Se suministra al gas de escape que fluye a través del silenciador RCS, a través del medio de suministro del agente reductor, etc. 30, un agente reductor o un precursor del agente reductor antes de que fluya hacia el interior del catalizador RCS 1.

50 **[0040]** La boquilla que suministra el agente reductor, etc. 30 se inserta a través de la placa 40 que cuenta con orificios de ventilación 5 y la placa 40 se sujeta en el tubo de escape 2. De este modo, las vibraciones causadas por las vibraciones del vehículo, por el gas de escape y similares, a las que está sometida la boquilla suministradora del agente reductor, etc. 30, se suprimen o se reducen. Como resultado, se suministra un agente

reductor o un precursor del agente reductor, como puede ser el agua de urea, mediante pulverización al gas de escape de modo que se disperse de forma uniforme. Igualmente, se mejora la durabilidad de la boquilla de suministro del agente reductor, etc. 30 dado que está reforzada por la placa 40.

5 **[0041]** La fig. 7 es una vista en proyección del interior del tubo de escape del silenciador RCS de conformidad con la segunda realización que no es parte de la invención como se observa en la dirección que va desde la parte superior a la inferior del flujo. El gas de escape pasa a través de los orificios de ventilación 5 de la placa 40 y fluye desde la parte superior a la inferior del flujo. Igualmente, la boquilla de suministro del agente reductor, etc. 30 se inserta a través del centro de la placa 40 y se suministra un agente reductor o un precursor del agente reductor, como puede ser el agua de urea, mediante pulverización desde la parte superior del flujo a la inferior en la dirección de la corriente para que se mezcle y entre en contacto con el gas de escape de modo que se disperse de manera uniforme.

[0042] La placa 40 puede tener forma de círculo, elipse, cuadrado, cono y otros polígonos, y puede ser plana, convexa o presentar cualquier otra forma. La placa 40 tiene preferentemente el tamaño adecuado para cerrar la boca del tubo de escape 2. Puede haber una placa 40 o una pluralidad de placas 40.

15 **[0043]** Con relación al modo en el que la boquilla que suministra el agente reductor, etc. 30 se inserta a través de la placa 40, el extremo de la boquilla que suministra el agente reductor, etc. 30 se inserta en el extremo a través de la placa 40, y la placa 40 se fija de preferencia a la boquilla que suministra el agente reductor, etc. 30 de forma que el extremo de la boquilla sobresalga ligeramente.

20 **[0044]** Con relación al modo en el que la placa 40 se sujeta en el tubo de escape 2, la placa 40 puede fijarse en el interior del tubo de escape 2 o intercalarse y fijarse entre las pestañas exteriores del tubo de escape 2, entre otras formas.

25 **[0045]** El gas de escape fluye además en la dirección de la corriente y fluye al interior del catalizador RCS 1, en el que el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape se absorbe en el catalizador RCS 1 y se reduce y depura selectivamente. Como resultado, el óxido de nitrógeno (NOx) se transforma en nitrógeno y agua, que son inocuos para el medioambiente.

30 **[0046]** El gas de escape que fluye hacia el interior del catalizador RCS 1 está suficientemente mezclado y en contacto con un agente reductor o un precursor de un agente reductor, como puede ser agua de urea, y de este modo la tasa a la que se absorbe el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape en el catalizador RCS 1 se eleva. De este modo, se mejora la eficacia del catalizador RCS 1 que depura el óxido de nitrógeno (NOx).

35 **[0047]** En este caso, el flujo del gas de escape que fluye a través del silenciador RCS se hace bueno y se reducen o suprimen las vibraciones causadas por las vibraciones del vehículo, el gas de escape y similares a las que está sometida la boquilla de suministro del agente reductor, etc. Como resultado, se mejoran la eficacia del catalizador RCS que depura el óxido de nitrógeno (NOx) y la durabilidad de la boquilla de suministro del agente reductor, etc.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

[0048] De conformidad con la presente invención, el flujo de gas de escape que fluye a través del silenciador RCS se hace bueno, mejorando de este modo la eficacia de la depuración del óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape.

40 **[0049]** Además, el silenciador RCS de conformidad con la presente invención suprime o reduce las vibraciones causadas por las vibraciones del vehículo, por el gas de escape y similares a las que se ve sometida la boquilla de suministro del agente reductor, etc., mejorando de este modo la eficacia del catalizador RCS que depura el óxido de nitrógeno (NOx) y aumentando, asimismo, la durabilidad de la boquilla que suministra el agente reductor, etc.

45 **[0050]** El silenciador RCS se resumirá además haciendo referencia a las siguientes cláusulas que no forman parte de la presente invención.

Cláusula 1. Silenciador RCS que comprende:

- un catalizador RCS para reducir selectivamente y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape;
- 50 un tubo de escape que permite que el gas de escape fluya en el interior del catalizador RCS, y
- un medio de suministro de un agente reductor, etc. que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor al gas de escape,
- caracterizado porque** se proporciona una placa que cuenta con orificios de ventilación que dispersa y

uniformiza el flujo del gas de escape en la dirección de la corriente del medio de suministro del agente reductor, etc. y a contracorriente del catalizador RCS.

5 Cláusula 2. Silenciador RCS de conformidad con la cláusula 1, **caracterizado porque** la placa se fija a un extremo del tubo de escape y tiene un diámetro mayor que el tubo de escape, y porque los orificios de ventilación se disponen únicamente en un área de diámetro mayor que el tubo de escape.

Cláusula 3. Silenciador RCS de conformidad con las cláusulas 1 o 2, **caracterizado porque** la placa tiene una sección transversal en forma de estrechamiento convexo a contracorriente.

Cláusula 4. Silenciador RCS que comprende:

10 un catalizador RCS para reducir selectivamente y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape;
un tubo de escape que permite que el gas de escape fluya en el interior del catalizador RCS y tiene orificios de ventilación en su parte para insertarse en el silenciador; y
un medio de suministro de un agente reductor, etc. que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor al gas de escape,
15 **caracterizado porque** sólo el tubo de escape está cerrado por una placa sin orificio de ventilación,

Cláusula 5. Silenciador RCS de conformidad con la cláusula 4, **caracterizado porque** la placa tiene una sección transversal en forma de estrechamiento convexo a contracorriente.

Cláusula 6. Silenciador RCS que comprende:

20 un catalizador RCS para reducir selectivamente y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape;
un tubo de escape que permite que el gas de escape fluya en el interior del catalizador RCS, y
una boquilla de suministro del agente reductor, etc. que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor al gas de escape,
25 **caracterizado porque** la boquilla de suministro del agente reductor, etc. se inserta a través de una placa que tiene orificios de ventilación y la placa se sujeta en el tubo de escape.

30

35

Reivindicaciones

1. Silenciador RCS que comprende:

un catalizador RCS (1) para reducir de forma selectiva y depurar el óxido de nitrógeno (NOx) contenido en el gas de escape;

5 un tubo de escape (2) que permite que el gas de escape fluya en el interior del catalizador RCS (1) y cuenta con orificios de ventilación en su parte para insertarse en el silenciador; y un medio de suministro de un agente reductor (3) que suministra un agente reductor o un precursor de un agente reductor al gas de escape,

10 **caracterizado porque** sólo el tubo de escape (2) está cerrado por una placa (4) sin orificio de ventilación, y **porque** la placa (4) tiene una forma de sección transversal convexa que se estrecha a contracorriente.

2. Silenciador RCS de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el gas de escape fluye fuera del tubo de escape (2) a través de los orificios de ventilación del tubo de escape (2).

15 3. Silenciador RCS de conformidad con cualquier reivindicación anterior, estando la placa (4) fijada a un extremo del tubo de escape (2).

4. Silenciador RCS de conformidad con cualquier reivindicación anterior, proporcionándose la parte convexa de la placa (4) en el tubo de escape (2).

20

25

30

35

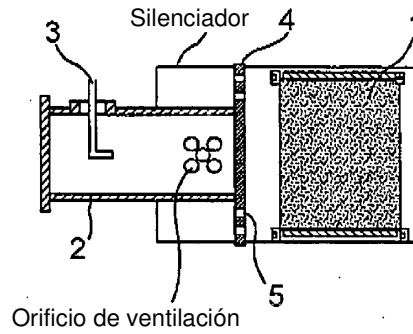


FIG. 1

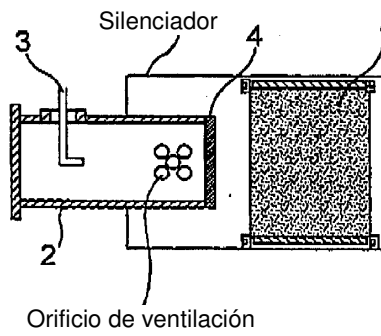


FIG. 2

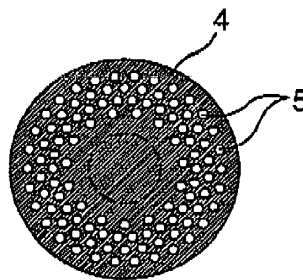


FIG. 3

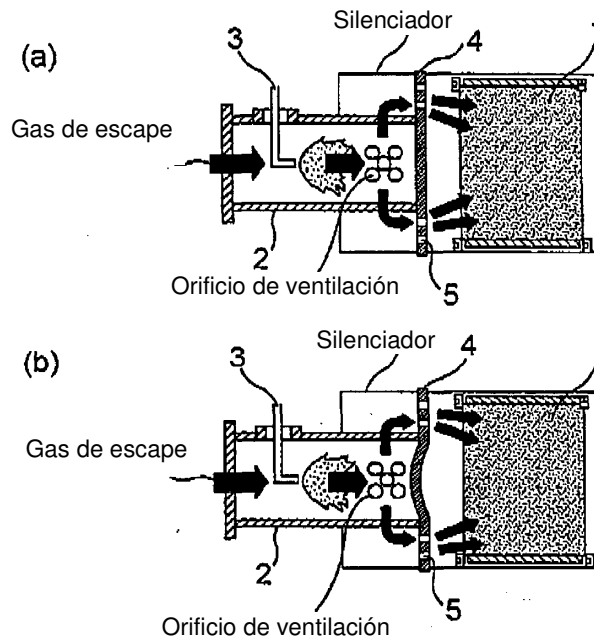


FIG. 4

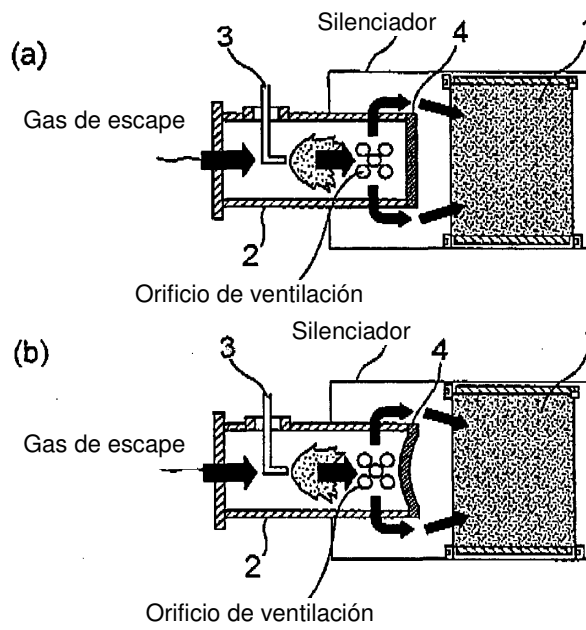


FIG. 5

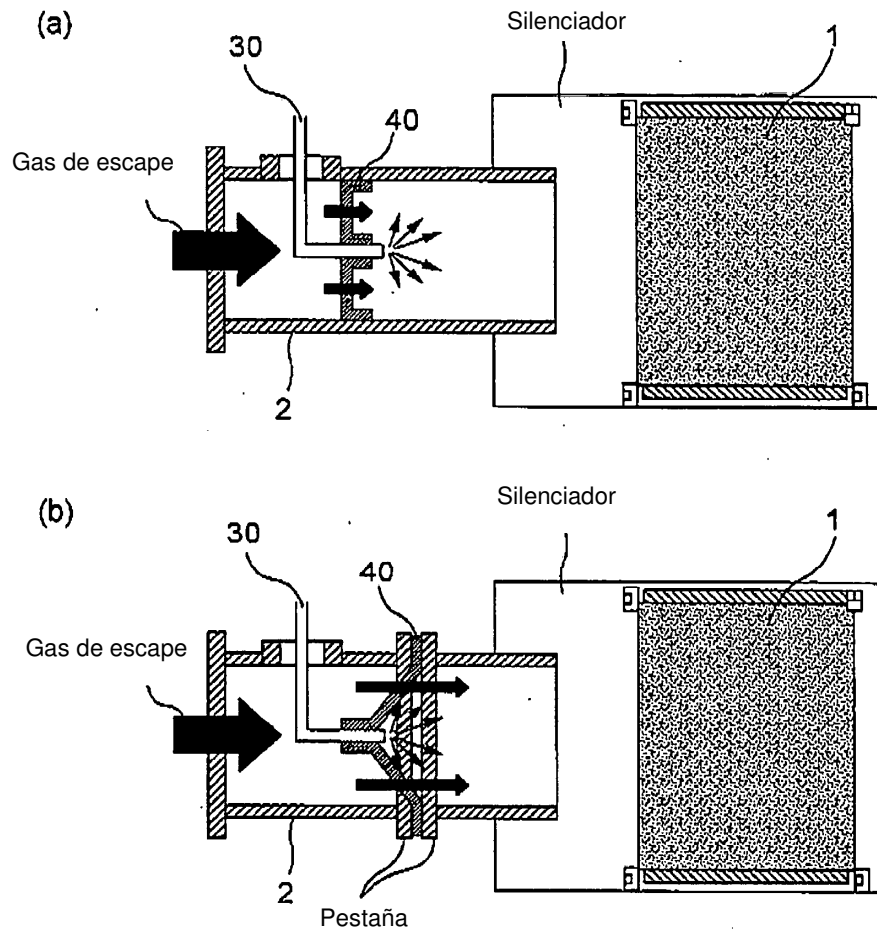


FIG. 6

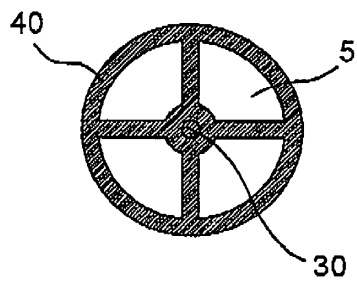


FIG. 7