

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 675**

51 Int. Cl.:
F01N 3/08 (2006.01)
F01N 3/18 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01)
F01N 3/30 (2006.01)
F02D 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05805231 .7**
96 Fecha de presentación: **25.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1811147**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

54 Título: **Dispositivo de purificación de gases de escape**

30 Prioridad:
05.11.2004 JP 2004322252

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.
1, OAZA 1-CHOME AGEO-SHI
SAITAMA 362-8523, JP

72 Inventor/es:
NISHINA, Mitsuhiro y
MATSUNAGA, Hideki

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 381 675 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

Dispositivo de purificación de gases de escape

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a un aparato de purificación de gases de escape del motor que reduce y elimina el óxido de nitrógeno (NOx) que sale de un motor diesel, motor de gasolina o similar instalado en un vehículo en movimiento, mediante la inyección de un agente reductor, que se mezcla con aire a alta presión, en el lado aguas arriba del gas de escape de un convertidor catalítico de reducción a través de una boquilla de inyección. En particular, se refiere a un aparato de purificación de gases de escape que impide la detección errónea de obstrucción mediante la detección de obstrucción de la boquilla de inyección en base a la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección.

15 Antecedentes de la técnica

Varios aparatos de purificación de gases de escape se han propuesto como sistema para la eliminación de los materiales perjudiciales, especialmente de NOx, a partir del gas de escape descargado de un motor, para purificar el gas de escape. En un aparato de purificación de gases de escape de este tipo, un convertidor catalítico de reducción se proporciona en un sistema de escape de un motor, y un agente reductor, que se mezcla con aire a alta presión, se suministra por inyección a un paso de gases de escape en el lado aguas arriba del convertidor catalítico de reducción para crear con ello una reacción de reducción catalítica entre el NOx en los gases de escape y el agente reductor con el fin de purificar el NOx en elementos inocuos. El agente reductor se almacena en un depósito de agente reductor en un estado líquido a temperaturas normales, y la cantidad requerida se suministra por inyección desde la boquilla de inyección. En la reacción de reducción, se utiliza el amoníaco, que tiene buena reactividad con el NOx, y como agente reductor, se utiliza una solución de agua de urea, una solución de agua de amoníaco, u otra solución de agua de agente reductor que se hidrolice y produzca amoníaco fácilmente.

En este tipo de aparato de purificación de gases de escape, existen situaciones en las que el agente reductor, la urea por ejemplo, se deposita durante la inyección, y obstruye la boquilla de inyección, de modo que no se puede suministrar por inyección suficiente agente reductor al paso de gases de escape. Para contrarrestar este problema, se puede considerar la provisión de un sistema para detectar el cambio de presión en el aire a alta presión con el fin de determinar si la boquilla de inyección está obstruida. Un sistema de este tipo se conoce a partir del documento JP 200326269. Se conoce a partir del documento EP 1 688 599 A1 una unidad de detección que detecta la obstrucción de una boquilla de inyección en base a la presión del aire introducido en el sistema de suministro del reductor que se almacena en un depósito y en base a la concentración del reductor. Adicionalmente, se conoce a partir del documento EP 1 672 191 A1 una unidad de control que utiliza una señal de detección de la temperatura de gas de escape para establecer una cantidad de suministro de un agente reductor y aire comprimido que se transfiere a la boquilla de inyección en o por encima del límite inferior para refrigerar el interior de la boquilla de inyección hasta por debajo de una temperatura en la que se cristaliza el agente reductor.

Descripción de la Invención

45 Problemas a resolverse por la invención

Sin embargo, en el caso en que la obstrucción de la boquilla de inyección se determina mediante la detección de la variación de presión en el aire a alta presión, existe la preocupación de que el sistema de detección anterior también puede ser sensible a la detección de cambios de presión en el aire a alta presión producido por la obstrucción minuta, que no es una causa importante de daños en el suministro por inyección del agente reductor, por ejemplo la obstrucción en la que deposita el agente reductor se fundirá fácilmente por un aumento de la temperatura en la boquilla de inyección y desaparecerá, de modo que el sistema erróneamente detecta esto como la obstrucción de la boquilla de inyección.

Por lo tanto, la presente invención abarca estos problemas, con un objeto de proporcionar un aparato de purificación de gases de escape que impida la detección errónea de la obstrucción de una boquilla de inyección.

Medios para resolver los problemas

Con el fin de lograr el objeto anterior, un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la presente invención está provisto de: un convertidor catalítico de reducción dispuesto en un sistema de escape de un motor, para reducir y purificar el óxido de nitrógeno en el gas de escape usando un agente reductor; un depósito de agente reductor en el que se almacena el agente reductor; una unidad de suministro del agente reductor que succiona el agente reductor del depósito de agente reductor y lo mezcla con aire a alta presión para suministrarlo; y una boquilla de inyección que inyecta el agente reductor que se mezcla con aire a alta presión, en un lado aguas arriba del gas de escape del convertidor catalítico de reducción en un paso de gases de escape del sistema de escape, en el que se proporciona una unidad de detección de la obstrucción que detecta la obstrucción de la boquilla de inyección en

base a cada salida de detección de una presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor, y una temperatura de la boquilla de inyección.

5 En una configuración de este tipo, la obstrucción de la boquilla de inyección se detecta por la unidad de detección de obstrucción tanto en base a la presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor que succiona el agente reductor del depósito de agente reductor, y se mezcla con el aire a alta presión para la entrega, como la temperatura de la boquilla de inyección que inyecta el agente reductor en el lado aguas arriba del gas de escape del convertidor catalítico de reducción en el paso de gases de escape.

10 Además, la unidad de detección de obstrucción está provista de: un primer comparador que compara una presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor con un valor umbral predeterminado; un segundo comparador que compara una temperatura de la boquilla de inyección con un valor umbral predeterminado; un circuito lógico que realiza una operación lógica AND en las salidas de cada uno de los comparadores, y una sección de determinación que determina la obstrucción de la boquilla de inyección en base a una salida del circuito lógico cuando la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección superan ambas los valores de umbral, para dar salida a una señal que indica la ocurrencia de obstrucción cuando la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección superan ambas los valores de umbral durante un periodo de tiempo predeterminado, que se determina por un temporizador, que cuenta el tiempo hasta que un valor de conteo de tiempo excede un valor umbral establecido de antemano. De esta manera, la presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor se compara con el valor umbral predeterminado por el primer comparador, la temperatura de la boquilla de inyección se compara con el valor umbral predeterminado por el segundo comparador, la operación lógica AND de las salidas del primer y segundo comparadores se lleva a cabo por el circuito lógico, la obstrucción de la boquilla de inyección se determina en base a la salida del circuito lógico cuando la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección superan ambas cada valor umbral, en la sección de determinación, de modo que se emite una señal que indica la ocurrencia de obstrucción.

Además, el aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor se ajusta de tal forma que el caudal es constante. De esta manera, el aire a alta presión, cuyo caudal se ajusta de tal manera que sea constante, se introduce en la unidad de suministro del agente reductor.

Además, el valor umbral del segundo comparador es mayor o igual al punto de fusión del agente reductor. Por lo tanto, la temperatura de la boquilla de inyección se compara por el segundo comparador con una temperatura mayor que o igual a un punto de fusión del agente reductor, como el valor umbral.

Efectos de la Invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención como se reivindica en la reivindicación 1 de la presente invención, tanto en base a la presión de aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor que succiona el agente reductor del depósito de agente reductor, y que se mezcla con aire a alta presión para suministrarlo, como la temperatura de la boquilla de inyección que suministra por inyección el agente reductor al lado aguas arriba del gas de escape del convertidor catalítico de reducción en el paso de gases de escape, la obstrucción de la boquilla de inyección se detecta por la unidad de detección de la obstrucción, y por lo tanto, es posible evitar la detección errónea de la obstrucción de la boquilla de inyección.

Además, de acuerdo con un segundo aspecto de la invención como se reivindica en la reivindicación 2 de la presente invención, la presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor se compara con el valor umbral predeterminado por el primer comparador, la temperatura de la boquilla de inyección se compara con el valor umbral predeterminado por el segundo comparador, la operación lógica AND de las salidas del primer y segundo comparadores se lleva a cabo por el circuito lógico, la obstrucción de la boquilla de inyección está determinada por la sección de determinación en base a las salidas del circuito lógico cuando la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección exceden ambas cada uno de los valores de umbral, y se emite una señal que indica la ocurrencia de la obstrucción, y por lo tanto es posible determinar la obstrucción de la inyección boquilla fácilmente.

Además, de acuerdo con un tercer aspecto de la invención como se reivindica en la reivindicación 3 de la presente invención, el aire a alta presión, cuyo caudal se ajusta para que sea constante, se introduce en la unidad de suministro del agente reductor, y por lo tanto es posible detectar la obstrucción de la boquilla de inyección por un cambio en la presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención como se reivindica en la reivindicación 4 de la presente invención, el valor umbral del segundo comparador se establece mayor que o igual al punto de fusión del agente reductor, y por lo tanto, combinado con la salida del primer comparador es posible detectar una obstrucción importante en la boquilla de inyección en la que el agente reductor depositado no se funde a pesar de que la temperatura de la boquilla de inyección es mayor que el punto de fusión del agente reductor, o la obstrucción de la boquilla de inyección debido a una sustancia extraña. En consecuencia, la obstrucción minuta en la que el agente reductor

depositado se funde fácilmente y desaparece en el caso cuando la temperatura de la boquilla de inyección aumenta por encima del punto de fusión del agente reductor, se excluye de la determinación de la obstrucción de la boquilla de inyección, de modo que es posible detectar selectivamente sólo una obstrucción importante que afecte negativamente al suministro por inyección del agente reductor.

5

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista conceptual y esquemática que muestra un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 La Figura 2 es una vista explicativa que muestra la configuración de las partes principales del aparato de purificación de gases de escape.

La Figura 3 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento de una unidad de detección de la obstrucción del aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la presente invención.

15 **Breve descripción de los símbolos de referencia**

- 1 Motor
- 3 Tubería de escape
- 4 Convertidor catalítico de reducción
- 20 5 Boquilla de inyección
- 6 Depósito de agua de urea (depósito del agente reductor)
- 7 Unidad de suministro de agua de urea (unidad de suministro del agente reductor)
- 8 Unidad de detección de la obstrucción
- 19 Primer comparador
- 25 20 Segundo comparador
- 21 Circuito lógico
- 22 Sección de determinación

Mejor modo de realizar la invención

30

A continuación se presenta una descripción detallada de una realización de la presente invención, en base a los dibujos adjuntos. La Figura 1 es una vista conceptual esquemática que muestra una forma de realización de un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la presente invención. El aparato de purificación de gases de escape reduce y elimina el NOx que ha escapado de un motor diesel, motor de gasolina, o similares instalado en un vehículo en movimiento, utilizando un agente reductor. El aparato de purificación de gases de escape está provisto de convertidor catalítico de reducción de NOx 4 y una boquilla de inyección 5 en una tubería de escape 3, siendo un paso de gases de escape el que agota los gases de escape de un motor 1, cuyo combustible es gasolina o aceite ligero a la atmósfera a través de un colector de escape 2, está provisto de un depósito de agua de urea 6 conectado a la boquilla de inyección 5 a través de una unidad de suministro de agua de urea 7, y está provisto de una unidad de detección de la obstrucción 8 que está conectada a la boquilla de inyección 5 a través de la unidad de suministro de agua de urea 7, y detecta la obstrucción de la boquilla de inyección 5.

35

40

El convertidor catalítico de reducción de NOx 4 se instala cerca de la salida de escape 3a de la tubería de escape 3. El convertidor catalítico de reducción de NOx 4 reduce y purifica el NOx en el gas de escape que pasa a través de la tubería de escape, utilizando el agente reductor. Por ejemplo, puede ser un ingrediente activo zeolítico soportado por un portador tipo catalizador monolito fabricado de cordierita cerámica o un sistema Fe-Cr-Al de acero resistente al calor, que tiene una forma de panal en sección transversal. El ingrediente activo soportado por el portador de catalizador recibe el suministro del agente reductor, y se activa para purificar eficazmente el NOx en el gas de escape en sustancias inocuas.

45

50

La boquilla de inyección 5 se proporciona en el lado aguas arriba del gas de escape del convertidor catalítico de reducción 4. La boquilla de inyección 5 inyecta agua de urea, por ejemplo, como agente reductor, suministrada desde el depósito de agua de urea 6 que se describe más adelante, en el lado aguas arriba del gas de escape del convertidor catalítico de reducción 4 en la tubería de escape 3. La misma se dispone de tal manera que una punta de boquilla 5a se flexiona hacia el lado aguas abajo del gas de escape con el fin de suministrar por inyección el agua de urea hacia el convertidor catalítico de reducción 4. Además, un sensor de temperatura 9 que detecta la temperatura de la boquilla de inyección 5 se proporciona en el lado aguas arriba del gas de escape de la boquilla de inyección 5.

55

60

El depósito de agua de urea 6 se conecta a la boquilla de inyección 5 a través de una tubería de suministro de agua de urea 10. El depósito de agua de urea 6 sirve como un depósito de agente reductor que almacena agua de urea.

65

La unidad de suministro de agua de urea 7 se proporciona parcialmente a lo largo de la tubería de suministro de agua de urea 10, entre la boquilla de inyección 5 y el depósito de agua de urea 6. La unidad de suministro de agua de urea 7 sirve como una unidad de suministro del agente reductor que succiona agua de urea desde el depósito de agua de urea 6, y la mezcla con aire a alta presión para suministrarla a la boquilla de inyección 5. Como se muestra

en la Figura 2, el aparato de purificación de gases de escape está provisto de: una sección de bomba 12 que absorbe el agua de urea en la dirección de la flecha A por medio de la tubería de suministro de agua de urea 10 conectada al depósito de agua de urea 6, y retorna parte del agua de urea aspirada en exceso al depósito de agua de urea 6 en la dirección de la flecha B por medio de una tubería de retorno de agua de urea 11 conectada al depósito de agua de urea 6; y una sección de mezcla 13 parcialmente a lo largo de la tubería de suministro de urea 10 que conecta la sección de bomba 12 y la inyección boquilla 5, que mezcla el agua de urea suministrada a través de la tubería de suministro de agua de urea 10 en la dirección de la flecha C, con aire a alta presión, y transmite esto a la boquilla de inyección 5.

10 Aquí, la sección de la bomba 12 está provista de una bomba 14 que absorbe el agua de urea del depósito de agua de urea 6 y la transmite a la sección de mezcla 13 bajo presión, y un depósito de aire 16 que suministra aire a alta presión a la sección de mezcla a través de una tubería de aire 15. La misma está dispuesta de tal manera que el caudal del aire de alta presión introducido en la sección de mezcla 13 se ajusta de tal manera que sea constante por una abertura, por ejemplo un orificio 17, proporcionado parcialmente a lo largo de la tubería de aire 15. Además, un sensor de presión 18 que detecta la presión del aire a alta presión, cuyo caudal se ha ajustado para que sea constante, se proporciona en la tubería de aire 15 entre el orificio 17 y la sección de mezcla 13. El aire a alta presión fluye continuamente mientras que se detecta la presión.

20 Como se muestra en la Figura 1, la unidad de detección de la obstrucción 8 se conecta al sensor de temperatura 9 que detecta la temperatura de la boquilla de inyección 5, y a la unidad de suministro de agua de urea 7. La unidad de detección de la obstrucción 8 detecta la obstrucción de la boquilla de inyección 5, y como se muestra en la Figura 2, está provista de un primer comparador 19 conectado al sensor de presión 18 de la tubería de aire 15, está provista de un segundo comparador 20 conectado al sensor de temperatura 9 de la boquilla de inyección 5, y está provista de un circuito lógico 21 conectado a las salidas de cada uno del primer y segundo comparadores 19 y 20. Además, está provisto de una sección de determinación 22 conectada al circuito lógico 21.

El primer comparador 19 compara la presión P del aire a alta presión introducido en la sección de mezcla 13 y que se detecta detectada por el sensor de presión 18, con un valor umbral predeterminado p . Cuando $P > p$ se cumple, se emite por ejemplo "1", y cuando $P \leq p$ se cumple, se emite por ejemplo, "0".

Además, el segundo comparador 20 compara la temperatura T de la boquilla de inyección 5 detectada por el sensor de temperatura 9, con un valor umbral predeterminado t que es, por ejemplo, mayor que o igual al punto de fusión de la urea (aproximadamente 132 °C), y ajustado apropiadamente a 135 °C, por ejemplo. Cuando $T \geq t$ se cumple se emite, por ejemplo "1", y cuando $T < t$ se cumple, se emite por ejemplo, "0".

Además, el circuito lógico 21 realiza una operación lógica AND en las salidas del primer y segundo comparadores 19 y 20. Cuando las salidas de los comparadores son ambas "1", el circuito lógico emite "1", y cuando las salidas de los comparadores son ambas "0" o bien una de ellas es "1", el circuito lógico emite "0".

Además, la sección de determinación 22, que puede ser por ejemplo una CPU, determina si la boquilla de inyección 5 está obstruida en base a la salida del circuito lógico 21, y cuando la salida del circuito lógico 21 es "1", la sección de determinación emite una señal que indica la ocurrencia de la obstrucción de la boquilla de inyección 5.

Lo siguiente es una descripción de la operación de la unidad de detección de la obstrucción 8 del aparato de purificación de gases de escape construido como se ha mencionado anteriormente, con referencia al diagrama de flujo de la Figura 3.

En primer lugar, en la etapa S1, la unidad de detección de la obstrucción 8 lee el valor de la presión P del aire a alta presión introducido en la sección de mezcla 13, que se detecta y emite por el sensor de presión 18.

En la etapa S2, el primer comparador 19 introduce una señal que indica la presión P del aire a alta presión introducido en la sección de mezcla 13, que se detecta y emite por el sensor de presión 18, y compara la señal de entrada con el valor umbral predeterminado p establecido de antemano. Aquí, si $P > p$, la obstrucción se ha producido en la boquilla de inyección 5 debido a los depósitos de urea o similares, lo que afecta adversamente el flujo del aire a alta presión y aumenta la presión, por lo que se emite una salida que indica la obstrucción de la boquilla de inyección 5, por ejemplo "1". En esta etapa, de forma similar a la técnica convencional, la obstrucción de la boquilla de inyección 5 detectada en este caso incluye la obstrucción minuta en la que el agente reductor depositado se fundirá fácilmente por el aumento de la temperatura de la boquilla de inyección 5 y desaparecerá. En este caso, la determinación es "Sí", y el control pasa a la etapa S3.

Por otro lado, en la etapa S2, en el caso de $P \leq p$, indica que no hay obstrucción en la boquilla de inyección 5, y el aire a alta presión fluye normalmente. En este momento, el primer comparador 19 emite una salida que indica que no hay obstrucción, por ejemplo "0". Además, en este momento, la determinación es "NO", y los procesos de las etapas S1 y S2 se repiten.

- 5 En la etapa S3, el segundo comparador 20 introduce en su interior una señal que indica la temperatura T de la boquilla de inyección 5, que se detecta y emite por el sensor de temperatura 9 dispuesto en el lado aguas arriba de la boquilla de inyección 5 en el paso de gases de escape, y compara la señal de entrada con el valor umbral predeterminado t establecido de antemano, que es por ejemplo mayor que o igual al punto de fusión de la urea (aproximadamente 132 °C), y ajustado de forma apropiada en 135 °C, por ejemplo. Aquí si $T \geq t$, indica la posibilidad de que la urea depositada en la boquilla de inyección 5 se fundirá y desaparecerá debido al calor en la boquilla de inyección 5, por lo que se emite una salida que indica que la urea depositada está en un estado en el que es capaz de fusionarse, por ejemplo "1". En este caso, la determinación es "Sí", y el control pasa a la etapa S4.
- 10 Por otro lado, en la etapa S3, si $T < t$, indica un estado por ejemplo antes de que el motor arranque o inmediatamente después de que el motor arranca, en el que la boquilla de inyección 5 no se ha calentado. En este momento, el segundo comparador 20 emite una salida que indica que la urea depositada no está en un estado en el que es capaz de fusionarse, por ejemplo "0". Además, en este momento, la determinación es "NO", y los procesos de las etapas S1 a S3 se repiten.
- 15 En la etapa S4, el circuito lógico 21 realiza una operación lógica AND en las salidas del primer comparador 19 y el segundo comparador 20. En este caso, bajo las condiciones en las que tanto la presión de aire P es mayor que el valor umbral p (la salida del primer comparador 19 es "1") como la temperatura T de la boquilla de inyección 5 es mayor que o igual al valor umbral t (= 135 °C) (la salida del segundo comparador 20 es "1"), el circuito lógico 21 emite "1", y en condiciones distintas a las anteriores, el circuito lógico emite "0".
- 20 Aquí, en base a la salida del circuito lógico 21, la sección de determinación 22 determina si la boquilla de inyección 5 está obstruida. En este caso, cuando la salida del circuito lógico 21 es "1", que es cuando se satisfacen tanto $P > p$ como $T \geq t$, indica que aunque la condición es tal que la urea depositada en la boquilla de inyección 5 podría fusionarse y desaparecer, se ha producido la obstrucción en la boquilla de inyección 5. Es decir, que la obstrucción de la boquilla de inyección 5 en este caso que se determina para bien ser una obstrucción importante en la que la urea depositada no se fusiona fácilmente, o una obstrucción provocada por materias extrañas que no se pueden eliminar, por lo que una unidad del temporizador, que se omite en la figura, comienza a contar el tiempo.
- 25 En la etapa S5, la sección de determinación 22 determina si el valor del conteo del tiempo es o no mayor que o igual a un valor umbral d fijado de antemano. Si la determinación es "Sí", el control pasa a la etapa S6. Por otro lado, si la determinación es "NO", el control vuelve a la etapa S1, y los procesos de las etapas S1 a S5 se repiten.
- 30 En la etapa S6, ya que la obstrucción de la boquilla de inyección 5 no se ha disuelto después que ha transcurrido un tiempo predeterminado, la sección de determinación 22 emite una señal que indica que la boquilla de inyección 5 está obstruida.
- 35 En la realización anterior, se describe el caso en que el sensor de temperatura 9 se dispone en el lado aguas arriba del gas de escape de la boquilla de inyección 5. Sin embargo, no se limita a este, y el sensor 9 se puede disponer en la cara lateral de la boquilla de inyección 5, o en las proximidades de la boquilla de inyección 5.
- 40 Además, se describe el caso en que el agua de urea se utiliza como un agente reductor. Sin embargo, no se limita a este, y se pueden utilizar otros agentes reductores que son adecuados para la purificación de gases de escape, por ejemplo, una solución de agua de amoníaco.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de purificación de gases de escape que incluye: un convertidor catalítico de reducción (4) dispuesto en sistema de escape de un motor (1), para reducir y purificar el óxido de nitrógeno de los gases de escape mediante un agente reductor; un depósito de agente reductor en el que se almacena el agente reductor; una unidad de suministro del agente reductor que succiona el agente reductor del depósito de agente reductor y lo mezcla con aire a alta presión para suministrarlo; y una boquilla de inyección (5) que inyecta el agente reductor que se mezcla con aire a alta presión, en un lado aguas arriba del gas de escape del convertidor catalítico de reducción en un paso de gases de escape del sistema de escape, en el que
- 5 El aparato comprende además una unidad de detección de la obstrucción (8) configurada para detectar la obstrucción de la boquilla de inyección (5) en base a cada salida de detección de una presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor, y una temperatura de la boquilla de inyección (8), **caracterizado por que** la unidad de detección de la obstrucción (8) comprende:
- 15 un primer comparador (19) que compara una presión del aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor con un valor umbral predeterminado;
- un segundo comparador (20) que compara una temperatura de la boquilla de inyección (5) con un valor umbral predeterminado;
- 20 un circuito lógico (21) que realiza una operación lógica AND en las salidas de cada uno de los comparadores; y
- una sección de determinación (22) que determina la obstrucción de la boquilla de inyección (5) en base a una salida del circuito lógico (21) cuando la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección (5) superan ambas los valores de umbral, respectivamente, y emite una señal que indica la
- 25 ocurrencia de obstrucción cuando la presión del aire a alta presión y la temperatura de la boquilla de inyección (5) superan ambas los valores de umbral durante un período de tiempo predeterminado, periodo de tiempo que se determina por un temporizador, que cuenta el tiempo hasta que un valor de conteo de tiempo excede un valor umbral establecido de antemano.
2. Un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el aire a alta presión introducido en la unidad de suministro del agente reductor se ajusta de tal forma que el caudal del mismo es constante.
- 30 3. Un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el valor umbral del segundo comparador (20) es mayor que o igual a un punto de fusión del agente reductor.

FIG.1

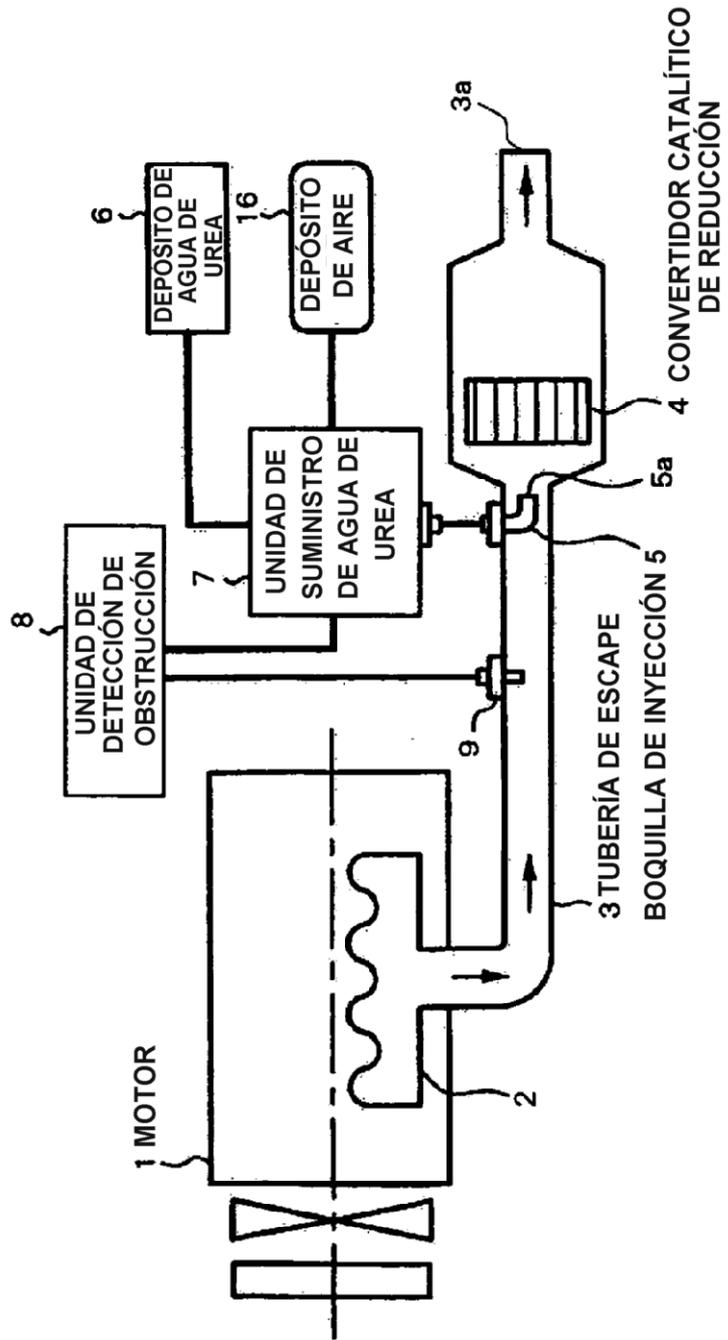


FIG.2

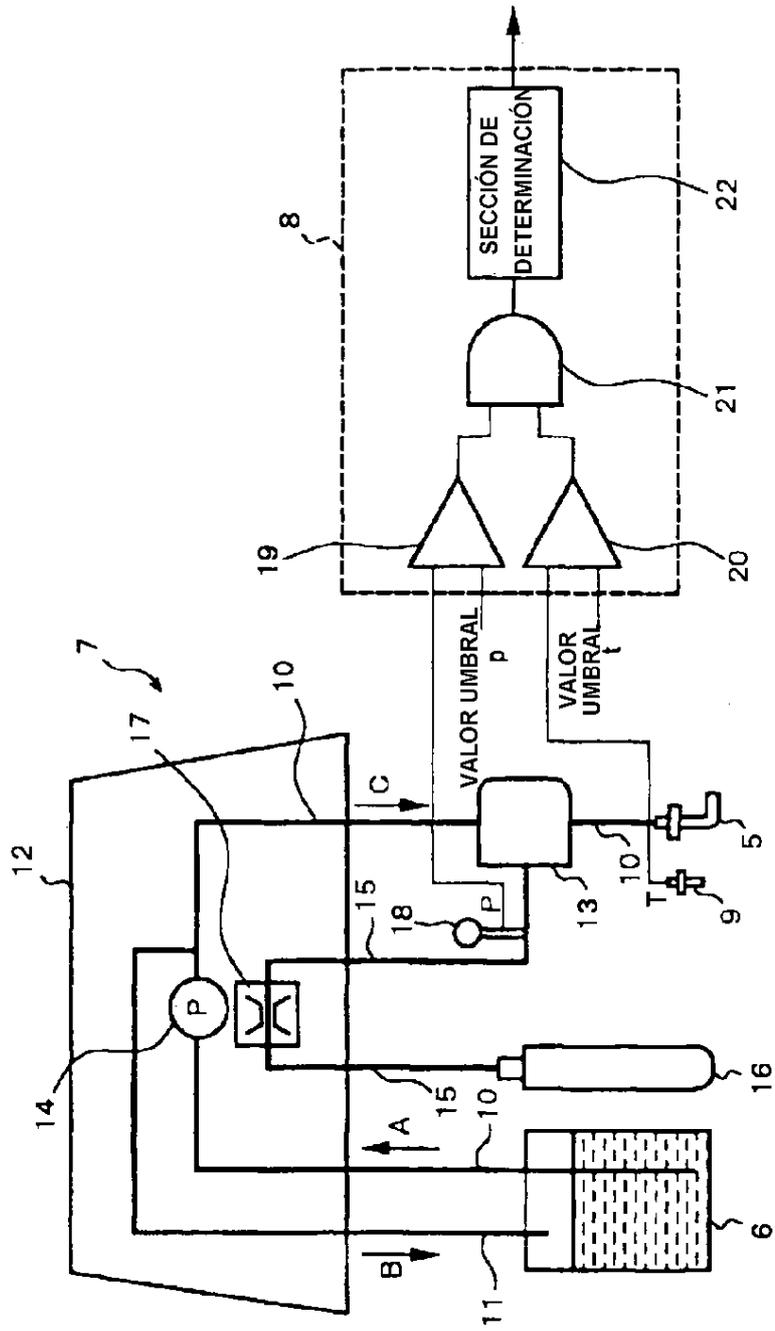


FIG.3

