



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 485**

51 Int. Cl.:
F01N 3/20 (2006.01)
F01N 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04772987 .6**
96 Fecha de presentación : **13.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1672191**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.06.2006**

54 Título: **Filtro de gases de escape para un motor.**

30 Prioridad: **02.10.2003 JP 2003-344757**
02.10.2003 JP 2003-344758

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.11.2011

73 Titular/es: **NISSAN DIESEL MOTOR Co., Ltd.**
1, Ooaza 1-chome
Ageo-shi, Saitama 362-8523, JP

72 Inventor/es: **Ueno, Hiroki**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 367 485 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

Filtro de gases de escape para un motor

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de purificación de gases de escape para un motor, que utiliza un agente reductor para eliminar, por reducción, óxido de nitrógeno (NOx) descargado desde un motor Diesel, un motor de gasolina, o similar, montado en un automóvil. En particular, se refiere a un aparato de purificación de gases de escape de un motor que previene la obstrucción de una tobera de inyección para suministrar un agente reductor a un gas de escape en un lado de aguas arriba de un catalizador reductor, y cuando se produce una obstrucción en la tobera de inyección, elimina dicha obstrucción, para mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

10 **Técnica anterior**

Ya se han propuesto varios aparatos de purificación de los gases de escape como un sistema que purifica gases de escape eliminando, en particular, NOx entre materiales en partículas (PM) en un gas de escape descargado desde un motor. En estos aparatos de purificación de gases de escape, se coloca un catalizador de reducción en el sistema de escape del motor, y se suministra por inyección un agente reductor a un paso de gases de escape sobre el lado de aguas arriba del catalizador de reducción, para hacer reaccionar de esta manera catalíticamente el NOx en el gas de escape con el agente reductor, y para procesar por purificación el NOx en constituyentes inocuos. El agente reductor es almacenado en un estado líquido a temperatura ambiente en un depósito de reserva y se suministra por inyección una cantidad necesaria del mismo desde una tobera de inyección. La reacción de reducción utiliza amoníaco, que tiene una reactividad excelente con el NOx y se utiliza una solución acuosa de agente reductor, tal como una solución acuosa de urea, solución acuosa de amoníaco o similar que es hidrolizada para producir fácilmente amoníaco, como el agente reductor (se hace referencia, por ejemplo, al documento de patente 1).

Documento de patente 1: Publicación de Patente Japonesa no Examinada Nº 2000-27627.

Descripción de la invención25 **Problemas a resolver por la invención**

No obstante, en el aparato de purificación de gases de escape convencional mencionado anteriormente, una cantidad de agente reductor suministrado es controlada de acuerdo con el estado de funcionamiento del motor (temperatura del gas de escape, cantidad de descarga de NOx), etc.). Por ejemplo, de acuerdo con la solicitud de patente JP2003269145A, un sensor mide la concentración de NOx del gas de escape (ver el documento JP2003269145A, párrafo (0018)). El nivel de obstrucción se mide por medio de un medidor de presión que mide la presión en la tobera, distribuyendo el agente reductor, debido a una presión, activada por un depósito de alta presión. En otro aparato de purificación de gases de escape convencional (ver el documento EP 1 331 373 A1), el tiempo de obstrucción probable es estimado y el caudal de agua de urea es controlado de acuerdo con este tiempo estimado. Sin embargo, en algunos casos, en función del estado de funcionamiento del motor, los agujeros de inyección de la tobera de inyección prevista en el paso de gas de escape, o el paso que conduce al mismo, se pueden obstruir y puede resultar imposible suministrar agente reductor en una medida suficiente. Como resultado, no se puede realizar de manera conveniente la reacción de reducción del NOx con el catalizador de reducción mencionado anteriormente y existe la posibilidad de que se escape NOx.

Además, el documento EP 1 149 991 A muestra un sistema de suministro de agente reductor del tipo asistido por aire, que muestra un método para determinar el fallo del sistema de suministro. La obstrucción anterior de la tobera de inyección es provocada principalmente por la urea (referida hasta ahora como "urea sólida") en la solución acuosa de urea (referida hasta ahora como "agua de urea") que sirve como el agente reductor, cristalizando y solidificando en los agujeros de inyección o en el paso que conduce a los mismos. Esto es debido a que el agua de urea se solidifica a 100 °C y, por lo tanto, cuando es agua de urea es calentada por encima de 100 °C, la urea se cristaliza. Aquí, durante el suministro de inyección normal de agua de urea por la tobera de inyección, el agua de urea suministrada desde el depósito de agua (agua de urea y aire comprimido en el caso de un sistema de suministro de agente reductor que suministra aire comprimido con agua de urea a la tobera de inyección) enfría el interior de la tobera, de manera que incluso si la tobera de inyección se calienta por el gas de escape del motor, el agua de urea no alcanza 100 °C. Sin embargo, en el caso de que la cantidad de agua de urea suministrada se reduzca, de manera que el interior de la tobera no se pueda refrigerar más, existe la posibilidad de que el agua de urea dentro de la tobera alcance o exceda de 100 °C y la urea podría formar cristales, provocando la obstrucción.

Además, el punto de fusión de la urea sólida es 132 °C. Por lo tanto, si la temperatura del gas de escape cerca de la tobera de inyección es elevada por el gas de escape que sale del motor, y se incrementa la entrada de calor a la tobera de inyección, la urea sólida se fundirá y se eliminará la obstrucción de la tobera.

Sin embargo, en el caso de que un medio de suministro de agente reductor sea un llamado medio de suministro de agente reductor del tipo asistido por aire, que suministra aire comprimido junto con agua de urea a la tobera de inyección para atomizar el agua de urea y eyectarla, el aire comprimido que es suministrado constantemente a la tobera de inyección refrigera el interior de la tobera. Por lo tanto, la temperatura del interior de la tobera no se eleva por encima de 132 °C y se previene la fusión de la urea sólida. Por consiguiente, existe una posibilidad de que urea sólida que ha cristalizado y solidificado se fije en el interior de la tobera de inyección, y provoque la obstrucción e la tobera. En este caso, con el fin de elevar la temperatura del interior de la tobera de inyección para fundir la urea sólida, se considera que se eleve la temperatura del gas de escape dentro del paso de gas de escape. Sin embargo, esto puede no ser aconsejable para algunos motores.

Por lo tanto, la presente invención aborda tales problemas con el objeto de proporcionar un aparato de purificación de gases de escape de un motor que previene la obstrucción de una tobera de inyección que suministra un agente reductor al gas de escape en un lado de aguas arriba de un catalizador de reducción y cuando se produce la obstrucción de la tobera de inyección, elimina tal obstrucción, para mejorar la eficiencia de proceso de purificación de NOx.

15 Medios para resolver los problemas

Un aparato de purificación de gases de escape puede ser un aparato de purificación de gases de escape de un motor que incluye: un catalizador de reducción que está dispuesto en un sistema de escape de un motor, para reducir y purificar óxido de nitrógeno en un gas de escape utilizando un agente reductor; un medio de suministro de agente reductor que tiene una tobera de inyección que es suministrada con un agente reductor junto con aire comprimido y atomiza el agente reductor, y que lo suministra por inyección a un gas de escape en el lado de aguas arriba del catalizador de reducción dentro de un paso de gases de escape del sistema de escape; y un medio de detección de la temperatura que está previsto en una posición en la proximidad de la tobera de inyección en el lado de aguas arriba en el paso de gases de escape, y que detecta la temperatura de los gases de escape dentro del paso de gases de escape; en el que el medio de suministro de agente reductor utiliza una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de los medios de detección de la temperatura para ajustar una cantidad de suministro en o por encima de un límite inferior para refrigerar el interior de la tobera de inyección hasta por debajo de la temperatura a la que cristaliza el agente reductor, la temperatura para ese gas de escape, y lleva a cabo el suministro de agente reductor a la tobera de inyección.

De acuerdo con esta construcción, utilizando la señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de los medios de detección de la temperatura, el medio de suministro de agente reductor ajusta la cantidad de suministro en o por encima de un límite inferior para refrigerar el interior de la tobera de inyección por debajo de la temperatura a la que el agente reductor cristaliza, la temperatura para el gas de escape detectado, y suministra agente reductor a la tobera de inyección en esa cantidad de suministro ajustada. Por medio de tal suministro de agente reductor, el interior de la tobera de inyección se refrigera hasta por debajo de la temperatura a la que el agente reductor cristaliza.

La construcción descrita anteriormente puede tener la característica de que el medio de suministro de agente reductor está provisto con un circuito de control que recibe, como una entrada, una señal de detección de la presión interna de la tobera de inyección desde dichos medios de detección de la presión, y también recibe, como una entrada, una señal del estado de funcionamiento del motor, y que obtiene una cantidad de suministro de agente reductor en ese estado de funcionamiento del motor, y obtiene un límite inferior de una cantidad de suministro del agente reductor para la refrigeración del interior de la tobera de inyección hasta por debajo de la temperatura a la que el agente reductor cristaliza, temperatura para ese gas de escape, y compara ambos para ajustar la cantidad de suministro de agente reductor. Como resultado, el circuito de control previsto en el medio de suministro de agente reductor recibe, como una entrada, una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de los medios de detección de la temperatura y recibe, como una entrada, una señal del estado de funcionamiento del motor y obtiene la cantidad de suministro de agente reductor en el instante de ese estado de funcionamiento del motor y obtiene un límite inferior de una cantidad de suministro del agente reductor para la refrigeración del interior de la tobera de inyección hasta por debajo de la temperatura a la que el agente reductor cristaliza, la temperatura para el gas de escape detectado, y compara ambos para ajustar la cantidad de suministro del agente reductor.

Además, el agente reductor puede ser una solución acuosa de urea. Como resultado, se utiliza una solución acuosa de urea que puede ser hidrolizada para producir fácilmente amoníaco como el agente reductor, y el óxido de nitrógeno en los gases de escape es reducido y purificado.

De acuerdo con la invención, el aparato de purificación de gases de escape descrito en la reivindicación 1 es un aparato de purificación de gases de escape de un motor que incluye: un catalizador de reducción que está dispuesto en un sistema de escape de un motor, para reducir y purificar óxido de nitrógeno en un gas de escape utilizando un agente reductor; un medio de suministro de agente reductor que tiene una tobera de inyección que es suministrada con un agente reductor junto con aire comprimido y atomiza el agente reductor, y que lo suministra por inyección a un gas de escape en el lado de aguas arriba de dicho catalizador de reducción dentro de un paso de gases de

escape de dicho sistema de escape; y un medio de detección de la temperatura que está previsto en la proximidad de dicha tobera de inyección en el lado de aguas arriba del paso de gases de escape y que detecta la temperatura de los gases de escape dentro del paso de gases de escape; en el que el medio de suministro de agente reductor está provisto con medios de detección de la presión para detectar una presión interna de dicha tobera de inyección y utiliza una señal de detección de la presión interna de dicha tobera de inyección para detener el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección cuando esta presión alcanza o excede un valor predeterminado, y utiliza una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de dichos medios de detección de la temperatura para reiniciar el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor.

De acuerdo con tal configuración de la invención del aparato de purificación de gases de escape, el medio de suministro de agente reductor utiliza una señal de detección de la presión interna de la tobera de inyección detectada por el medio de detección de la presión para detener el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección cuando la presión detectada alcanza o excede un valor predeterminado, y utiliza una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de los medios de detección de la temperatura para reiniciar el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor. Como resultado, se suprime la refrigeración del interior de la tobera y se elimina la obstrucción de la tobera de inyección por la temperatura de los gases de escape dentro del paso de los gases de escape.

En la invención como se describe en la reivindicación 2, medios de suministro de agente reductor están provistos con un circuito de control que recibe, como una entrada, una señal de detección de la presión interna de la tobera de inyección desde los medios de detección de la presión, y también recibe, como una entrada, una señal de detección de la temperatura de los gases de escape desde dichos medios de detección de la temperatura y controla para detener el suministro de aire comprimido y de agente reductor hasta la tobera de inyección cuando la presión interna de la tobera de inyección alcanza o excede un vapor predeterminado, y reinicia el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección cuando la temperatura del gas de escape en la proximidad de la tobera de inyección alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor. Como resultado, el circuito de control previsto en los medios de suministro de agente reductor recibe, como una entrada, una señal de detección de la presión interna de la tobera de inyección a partir de los medios de detección de la presión y recibe, como una entrada, una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de los medios de detección de la temperatura, y controla para detener el suministro del aire comprimido y del agente reductor a la tobera de inyección cuando la presión interna de la tobera de inyección alcanza o excede un valor predeterminado, y reinicia el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor.

En la invención como se ha descrito en la reivindicación 3, el agente reductor es una solución acuosa de urea. Como resultado, se utiliza una solución acuosa de urea que puede ser hidrolizada para producir fácilmente amoníaco como el agente reductor, y el óxido de nitrógeno en el gas de escape se reduce para ser purificado.

En la invención descrita en la reivindicación 4, la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección en el momento en el que se reinicia el suministro de aire comprimido y de agente reductor a dicha tobera de inyección se ajusta a 132 °C o mayor. Como resultado, el interior de la tobera de inyección es calentado hasta una temperatura igual o mayor que el punto de fusión de la urea en la solución acuosa de urea.

Efecto de la invención

De acuerdo con la construcción conocida descrita, por medio del suministro de agente reductor en una cantidad de suministro ajustada mayor o igual que el límite inferior para la refrigeración del interior de la tobera de inyección hasta por debajo de la temperatura a la que el agente reductor cristaliza, la temperatura para los gases de escape detectados, se refrigera el interior de la tobera inyección y el agente reductor no cristaliza, y se puede prevenir la obstrucción de la tobera de inyección. Por consiguiente, se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

Además, de acuerdo con la construcción conocida descrita, el agente reductor puede ser suministrado comparando la cantidad de suministro del agente reductor en el estado de funcionamiento del motor en ese instante con el límite inferior de la cantidad de suministro del agente reductor para refrigerar el interior de la tobera de inyección por debajo de la temperatura a la que el agente reductor cristaliza, la temperatura para el gas de escape detectado, y ajustando continuamente la cantidad de suministro del agente reductor para la temperatura de los gases de escape en ese instante hasta o por encima del límite inferior. Por consiguiente, se refrigera el interior de la tobera de inyección y el agente reductor no cristaliza y se puede prevenir la obstrucción de la tobera de inyección.

Además, de acuerdo con la construcción descrita, no utilizando directamente amoníaco para el agente reductor, sino utilizando una solución acuosa de urea que es hidrolizada para producir fácilmente amoníaco, el NOx en los gases

de escape es convertido en constituyentes inocuos, y se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

De acuerdo con la invención según la reivindicación 1, en el caso de que se ha producido la obstrucción de la tobera de inyección, se puede detener el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección para suprimir la refrigeración del interior de la tobera, y en el caso de que en este estado se considere que el agente reductor en el interior de la tobera se ha fundido por calor de los gases de escape en el lado de los gases de escape, se puede reiniciar el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección. Como resultado, cuando se ha producido la obstrucción de la tobera de inyección, la obstrucción puede eliminar incluso si la temperatura de los gases de escape en el paso de gases de escape es baja. Por consiguiente, se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

Además, de acuerdo con la invención descrita en la reivindicación 2, el circuito de control previsto en los medios de suministro de agente reductor puede considerar que se ha producido la obstrucción de la tobera de inyección cuando la presión interna en la tobera de inyección alcanza o excede un valor predeterminado, y detener el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección, y cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor, puede considerar que el agente reductor en el interior de la tobera ha sido fundido por el calor de los gases de escape, y reiniciar el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección. Como resultado, cuando se ha producido la obstrucción de la tobera de inyección, se puede eliminar la obstrucción incluso en el caso de que la temperatura de los gases de escape en el paso de gases de escape sea baja, y de acuerdo con ello se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

Además, de acuerdo con la invención descrita en la reivindicación 3, no utilizando directamente amoníaco para el agente reductor, sino utilizando una solución acuosa de urea que es hidrolizada para producir fácilmente amoníaco, el NOx en los gases de escape es convertido en constituyentes inocuos, y se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

Todavía adicionalmente, de acuerdo con la invención descrita en la reivindicación 4, los gases de escape del motor se pueden utilizar para calentar el interior de la tobera de inyección hasta el punto de fusión de la urea o por encima de mismo, y urea sólida dentro de la tobera se puede fundir para eliminar la obstrucción de la tobera de inyección. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama conceptual que muestra un aparato de purificación de gases de escape de un motor de acuerdo con la construcción conocida descrita.

La figura 2 es un diagrama esquemático para describir la configuración y funcionamiento de una unidad de suministro de agente reductor y una tobera de inyección de un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la construcción conocida.

La figura 3 es un diagrama de flujo para ilustrar de manera explicativa el funcionamiento del aparato de purificación de gases de escape de la construcción conocida.

La figura 4 es un diagrama esquemático para ilustrar de manera explicativa la configuración y funcionamiento de una unidad de suministro de agente reductor y una tobera de inyección de un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo para ilustrar de manera explicativa el funcionamiento del aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la invención.

Descripción de los símbolos de referencia

1	Motor
3	Catalizador de reducción
45	4 Tubo de escape
5	Tobera de inyección
6	Unidad de suministro de agente reductor
7	Depósito de almacenamiento
8	Tubo de suministro
50	9 Sensor de temperatura de los gases de escape
11	Válvula de suministro de agua de urea
13	Válvula de suministro de aire
14	Circuito de control del suministro de agente reductor
15	Circuito de control del motor

- 16 Sensor de presión
17 Tubo común

Mejor modo de realización de la invención

5 A continuación se presenta una descripción detallada de la construcción conocida mencionada y de una forma de realización de la presente invención, sobre la base de los dibujos que se acompañan. La figura 1 es un diagrama que muestra la construcción conocida de un aparato de purificación de gases de escape de un motor.

10 Este aparato de purificación de gases de escape utiliza un agente reductor para eliminar, por reducción, NOx descargado desde un motor Diesel, un motor de gasolina, o similar, montado en un automóvil. El gas de escape de un motor 1, que utiliza gasolina o aceite ligero como combustible, es descargado desde un colector de gases de escape 2 a la atmósfera a través de un tubo de escape 4, en el que está dispuesto un catalizador de reducción de NOx 3. Más específicamente, un sistema de escape es de una construcción, en la que tres catalizadores, a saber, un catalizador de oxidación de monóxido de nitrógeno (NO), un catalizador de reducción de NOx y un catalizador de oxidación de amoníaco, están dispuestos en este orden desde el lado de aguas arriba del flujo de gas de escape en el tubo de escape 4 que sirve como un paso de gases de escape, y un sensor de temperatura, un sensor de NOx, etc. están dispuestos delante y detrás de los catalizadores. No obstante, la configuración detallada no se muestra en el diagrama.

20 El catalizador de reducción de NOx 3 está destinado para reducir y purificar NOx en los gases de escape que pasan a través del tubo de escape 4, utilizando un agente reductor, y tiene, por ejemplo, un ingrediente activo de zeolita soportado sobre un portador de catalizador de tipo monolítico, que tiene una sección transversal configurada en forma de panal de abejas fabricada a partir de una cordilita cerámica, o un sistema Fe-Cr-Al de acero resistente al calor. Además, el ingrediente activo soportado sobre el portador catalítico recibe un suministro de un agente reductor y es activado y de esta manera purifica efectivamente el NOx en una sustancia inocua.

30 Una tobera de inyección 5 está dispuesta sobre el lado de aguas arriba del catalizador de reducción de NOx 3 en el paso de los gases de escape y en el interior del tubo de escape 4. Esta tobera de inyección 5 suministra un agente reductor a los gases de escape sobre el lado de aguas arriba del catalizador de reducción de NOx 3. El agente reductor es suministrado junto con aire comprimido a través de una unidad de suministro de agente reductor 6, de manera que el agente reductor es atomizado y suministrado por inyección. Un dispositivo de este tipo se llama habitualmente del tipo asistido por aire. Aquí, la tobera de inyección 5 está dispuesta mirando aguas abajo sustancialmente en paralelo con la dirección de flujo A de los gases de escape en el tubo de escape 4, o está dispuesta para estar inclinada diagonalmente en un ángulo adecuado. Además, el agente reductor, que está almacenado en un depósito de almacenamiento 7, es suministrado a la unidad de suministro de agente reductor 6 a través de un tubo de suministro 8. Además, la tobera de inyección 5 y la unidad de suministro de agente reductor 6 constituyen una unidad de suministro de agente reductor capaz de suministrar el agente reductor a los gases de escape en el lado de aguas arriba del catalizador de reducción de NOx 3.

40 En esta construcción conocida, se utiliza una solución acuosa de urea (agua de urea) como el agente reductor que debe suministrarse por inyección por la tobera de inyección 5. De manera alternativa, se puede utilizar una solución acuosa de amoníaco. Además, el agua de urea suministrada por inyección por la tobera de inyección 5 es hidrolizada por el calor de escape en el tubo de escape 4 y produce fácilmente amoníaco. El amoníaco obtenido reacciona con NOx en el gas de escape en el catalizador de reducción de NOx 3 y purifica el NOx en agua y gas inocuo. El agua de urea es una solución acuosa de una urea sólida o en polvo, y es almacenada en el depósito de reserva 7. Es suministrada a la unidad de suministro de agente reductor 6 a través del tubo de suministro 8.

50 Un sensor de temperatura de gases de escape 9 está dispuesto en la proximidad de la tobera de inyección 5 sobre el lado de aguas arriba del gas de escape, dentro del tubo de escape 4. Este sensor de temperatura de gases de escape 9 constituye una unidad de detección de la temperatura para detectar la temperatura de los gases de escape dentro del tubo de escape 4, y en esta forma de realización detecta la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección 5 sobre el lado de aguas arriba en el flujo de gases de escape. Además, una señal de detección de la temperatura de los gases de escape detectada por el sensor de temperatura de los gases de escape 9 es transmitida a la unidad de suministro de agente reductor 6.

60 La figura 2 es un diagrama esquemático para describir la configuración y funcionamiento de la unidad de suministro de agente reductor 6 y de la tobera de inyección 5 de acuerdo con la construcción conocida mencionada. Esta unidad de suministro de agente reductor 6 está configurada para utilizar una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir del sensor de temperatura de los gases de escape 9 para ajustar la cantidad de suministro en o por encima de un límite inferior para la refrigeración del interior de la tobera de inyección 5 hasta por debajo de la temperatura a la que el agua de urea cristaliza, la temperatura para ese gas de escape, y suministra agua de urea a la tobera de inyección 5. Es decir que, como se muestra en la figura 2, comprende; una bomba cebadora 10 para elevar la presión del agua de urea, dispuesta a parte a lo largo de un tubo de suministro 8 que

conduce desde el depósito de almacenamiento 7 mostrado en la figura 1; una válvula de suministro 11 que abre y cierra el paso de agua de urea, dispuesta sobre el lado de aguas debajo de la bomba cebadora 10; una válvula de suministro de aire 13 que abre y cierra un paso de aire comprimido, dispuesta aparte a lo largo de un tubo de suministro de aire 12 que conduce desde una fuente de aire comprimido (no mostrada en el diagrama) y un circuito de control de suministro de agente reductor 14.

Además, el circuito de control de suministro de agente reductor 14 recibe una señal de detección S_1 de la temperatura de los gases de escape desde el sensor de temperatura de los gases de escape 9 y recibe una señal S_2 sobre el estado de funcionamiento del motor 1 desde un circuito de control del motor 15 y obtiene una cantidad de suministro de agua de urea para ese estado de funcionamiento del motor, y obtiene un límite inferior de una cantidad de suministro de agua de urea en el que el interior de la tobera de inyección 5 se refrigerará por debajo de la temperatura a la que el agua de urea cristaliza, la temperatura para ese gas de escape, y compara ambos y ajusta la cantidad de suministro de agua de urea. Por ejemplo, comprende un micro ordenador (MPU) para control y emite señales de control a la bomba cebadora 10, a la válvula de suministro 11, y a la válvula de suministro de aire 13 de acuerdo con esa cantidad de suministro de agua de urea ajustada, para controlar de esta manera la cantidad de suministro de agua de urea y de aire comprimido a la tobera de inyección 5.

Además, el circuito de control del motor 15 recibe señales de detección desde un sensor de temperatura que detecta la temperatura de los gases de escape del colector de escape 2 mostrado en la figura 1 (temperatura de los gases de escape del motor), un sensor de NOx (no mostrado en los dibujos), un sensor de flujo de aire de entrada, un sensor de velocidad de rotación, un sensor de carga, etc. para controlar el estado de funcionamiento del motor 1. Comprende, por ejemplo, un microordenador (MPU) para controla, y emite una señal de estado de funcionamiento S_2 del motor 1 tal como la temperatura de los gases de escape del motor, la cantidad de descarga de NOx, etc. hasta el circuito de control de suministro de agente reductor 14.

A continuación se describe el funcionamiento del aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la construcción conocida diseñada de esta manera con referencia a las figuras 2 y 3. En primer lugar, en la figura 1, el gas de escape debido al funcionamiento del motor 1 circula desde el colector de gases de escape 2 a través del tubo de escape 4 y entonces pasa a través del catalizador de reducción de NOx 3 dispuesto aparte a lo largo del lado interior del tubo de escape 4 y es descargado a la atmósfera desde la salida extrema del tubo de escape 4. En este instante, se inyecta agua de urea en el tubo de escape 4 desde la tobera de inyección 5 dispuesta sobre el lado de aguas arriba del catalizador de reducción de NOx 3 en el paso de los gases de escape. Después de que el agua de urea ha sido suministrada a la unidad de suministro de agente reductor 6 desde el depósito de almacenamiento de agua de urea 7 a través del tubo de suministro de agua 8, se suministran aire comprimido y agua de urea hasta la tobera de inyección 5 por el funcionamiento de la unidad de suministro de agente reductor 6 y la tobera de inyección 5 atomiza el agua de urea y la suministra por inyección.

En este estado, en la figura 2, la temperatura de los gases de escape dentro del tubo de escape 4 es detectada por el sensor de temperatura de los gases de escape 9 dispuesto en la proximidad de la tobera de inyección 5 sobre el lado de aguas arriba de los gases de escape, y esa señal de detección S_1 es emitida al circuito de control de suministro de agente reductor 14 de la unidad de suministro de agente reductor 6. Además, la señal S_2 sobre el estado de funcionamiento del motor 1, tal como la temperatura para los gases de escape del motor, y la cantidad de descarga de NOx, son emitidas de manera similar desde el circuito de control del motor 15 hasta el circuito de control de suministro de agente reductor 14.

Luego, el circuito de control de suministro de agente reductor 14 utiliza la señal de entrada S_2 para el estado de funcionamiento del motor 1 para obtener la cantidad V_1 de agua de urea (agente reductor) decidida de acuerdo con el estado de funcionamiento del motor (etapa S1 en la figura 3). Además, el circuito de control de suministro de agente reductor 14 utiliza la señal de detección de entrada S_1 de la temperatura de los gases de escape en el tubo de escape 4 para obtener un límite inferior V_2 para la cantidad de suministro de agua de urea (agente reductor) para refrigerar por debajo de la temperatura a la que el agua de urea cristaliza, que se ha decidido de acuerdo con la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección 5 en el lado de aguas arriba en el paso de los gases de escape (etapa S2). Luego, se comparan la cantidad de suministro de agua de urea V_1 y el límite inferior V_2 de esa cantidad de suministro obtenida anteriormente, y se evalúa si V_1 es o no menor que V_2 (etapa S3).

Aquí si V_1 es igual o mayor que V_2 , entonces en la etapa S3 el control pasa al lado "NO", y el control retorna a la etapa S1, de manera que el proceso opera en el orden de las etapas $S1 \rightarrow S2 \rightarrow S3$. En este caso, la cantidad de suministro de agua de urea V_1 decidida de acuerdo con el estado de funcionamiento del motor en el instante actual es mayor igual que el límite inferior V_2 para una cantidad de suministro para refrigerar el interior de la tobera 5 por debajo de la temperatura a la que el agua de urea cristaliza. Por lo tanto, la cantidad de suministro V_1 ajustada actualmente para el agua de urea es capaz de refrigerar el interior de la tobera de inyección 5. Por consiguiente, el circuito de control de suministro de agente reductor 14 mantiene las aberturas actuales de la calcula de suministro de agua de urea 11 y de la válvula de suministro de aire comprimido 13, y la unidad de suministro de agente

reductor 6 suministra el agua de urea a la tobera de inyección 5 en la misma cantidad de suministro de agua de urea V_1 .

5 A continuación, si V_1 es menor que V_2 , entonces en la etapa S3 el control pasa al lado "Sí", y entra en la etapa S4. En este caso, la cantidad de suministro de agua de urea V_1 decidida de acuerdo con el estado actual de funcionamiento del motor es menor que el límite inferior V_2 para la cantidad de suministro para la refrigeración del interior de la tobera 5 por debajo de la temperatura a la que el agua de urea cristaliza. Por lo tanto, la cantidad de suministro V_1 ajustada actualmente para el agua de urea es incapaz de refrigerar el interior de la tobera de inyección 5. Por consiguiente, el circuito de control 14 de suministro de agente reductor cambia la apertura actual de la válvula de suministro de agua de urea 11 y de la válvula de suministro 13 de aire comprimido hacia el lado de abertura incrementada, y la unidad de suministro de agente reductor 6 cambia el ajuste de la cantidad de suministro de agua de urea hacia el límite inferior V_2 de una cantidad de suministro que refrigera por debajo de la temperatura a la que el agua de urea cristaliza (etapa S4) y suministra agua de urea a la tobera de inyección 5. Como resultado, el interior de la tobera de inyección 5 se puede refrigerar por el suministro de agua de urea, cuyo ajuste se cambia en la etapa 4, y se puede prevenir la obstrucción de la tobera, y se puede mejorar la eficiencia del proceso de purificación de NOx.

Por consiguiente, con el fin de detener la inyección del agua de urea desde la tobera de inyección 5 cuando el motor 1 se para, se acciona la unidad de suministro de agente reductor 6 para cerrar en primer lugar el suministro de agua de urea desde el depósito de almacenamiento 7, y para suministrar entonces solamente aire comprimido a la tobera de inyección 5 un rato. Como resultado, la solución acuosa de urea es impulsada fuera de los taladros de inyección de la tobera de inyección 5 y el paso que conduce a ella y se detiene la inyección del agua de urea. De esta manera, empujando el agua de urea fuera de la tobera de inyección, cuando se ha detenido el suministro de agua de urea a la tobera de inyección, no existe agua de urea residual ni se produce el llamado "goteo posterior" y se puede prevenir la existencia de cristalización del agua de urea y la obstrucción en los agujeros de inyección y dentro del paso que conduce a ellos.

La figura 4 es un diagrama esquemático utilizado para describir la configuración y funcionamiento de una unidad de suministro de agente reductor 6 y una tobera de inyección 5 de un aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con una forma de realización de la invención. Esta unidad de suministro de agente reductor 6 tiene, además de la construcción mostrada en la figura 2, un sensor de presión 16 para detectar la presión interna de la tobera de inyección 5, y está configurado para utilizar una señal de detección de la presión interna de la tobera de inyección 5 para detener el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección 5 cuando la presión alcanza o excede un valor predeterminado, y para utilizar una señal de detección de la temperatura de los gases de escape a partir de un sensor de temperatura de los gases de escape 9 para reiniciar el suministro de aire comprimido y de agente reductor a la tobera de inyección 5 cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección 5 alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor.

El sensor 16 mencionado anteriormente constituye una unidad de detección de la presión para detectar la presión interna de la tobera de inyección 5 y está dispuesta, en parte, a lo largo de un tubo común 17 que suministra, por ejemplo, aire comprimido y agua de urea a la tobera de inyección 5, y detecta la presión interna de este tubo común 17 para adquirir la presión interna de la tobera de inyección 5.

Además, la unidad de suministro de agente reductor 6 utiliza una señal de detección S_3 de la presión interna de la tobera de inyección 5 detectada por el sensor de presión 16 para detener el suministro de aire comprimido y de agua de urea a la tobera de inyección 5 cuando la presión alcanza o excede un valor predeterminado, y utiliza una señal de detección S_1 de la temperatura de los gases de escape a partir del sensor de temperatura 9 de los gases de escape para reiniciar el suministro de aire comprimido y de agua de urea hasta la tobera de inyección 5 cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección 5 alcanza o excede el punto de fusión de la urea sólida (132 °C).

Además, el circuito de control de suministro de agente reductor 14 recibe, como una entrada, la señal de detección S_3 de la presión interna de la tobera de inyección 5 desde el sensor de presión 16 y recibe también, como una entrada la señal de detección S_1 de la temperatura de los gases de escape a partir del sensor de temperatura de los gases de escape 9 y controla para detener el suministro de aire comprimido y de agua de urea a la tobera de inyección 5 cuando la presión interna de la tobera de inyección 5 alcanza o excede un valor predeterminado, y reinicia el suministro de aire comprimido y de agua de urea a la tobera de inyección 5 cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección 5 alcanza o excede el punto de fusión de urea sólida (132 °C). Incluye, por ejemplo, un microordenador (MPU) para control, y emite señales de control a la bomba de cebado 10, la válvula de suministro 11, y la válvula de suministro de aire 13 de acuerdo con el tiempo de suministro controlado para controlar la parada y el reinicio del suministro de aire comprimido y de agua de urea a la tobera de inyección 5.

A continuación, se describe el funcionamiento del aparato de purificación de gases de escape de acuerdo con la

forma de realización de la invención concebida de esta manera con referencia a las figuras 4 y 5. En la figura 1, el gas de escape producido por el funcionamiento del motor 1 circula desde el colector de gases de escape 2 a través del tubo de escape 4. y luego pasa a través del catalizador de reducción de NOx 3 dispuesto separado a lo largo del lado interior del tubo de escape 4, y se descarga en la atmósfera desde la salida extrema del tubo de escape 4. En este instante, se inyecta agua de urea en el tubo de escape 4 desde la tobera de inyección 5 dispuesta en el lado de aguas arriba del catalizador de reducción de NOx 3 en el paso del gas de escape. Después de que se ha suministrado agua de urea a la unidad de suministro de agente reductor 6 desde el depósito de almacenamiento de agua de urea 7 a través del tubo de suministro 8, se suministran aire comprimido y agua de urea a la tobera de inyección 5 por el funcionamiento de la unidad de suministro de agente reductor 6, y la tobera de inyección 5 atomiza el agua de urea y la suministra por inyección.

En este estado, en la figura 4, la temperatura de los gases de escape en el interior del tubo de escape 4 es detectada por el sensor de temperatura de gases de escape 9 dispuesto en la proximidad de la tobera de inyección 5 en el lado de aguas arriba en el paso de los gases de escape, y esa señal de detección S_1 es enviada al circuito de control de suministro de agente reductor 14 de la unidad de suministro de agente reductor 6. Además, la presión interna de la tobera de inyección 5 es detectada por el sensor de presión 16 dispuesto separado a lo largo del tubo común 17 que conduce a la tobera de inyección 5 y esa señal de detección S_3 es enviada de una manera similar al circuito de control de suministro de agente reductor 14.

En primer lugar, el circuito de control de suministro de agente reductor 14 utiliza la señal de detección S_3 del sensor de presión 16 para supervisar la presión interna de la tobera de inyección 5 (en adelante de forma abreviada "presión interna de la tobera"), y evalúa si es igual o mayor que la presión P_1 predeterminada (etapa S11 en la figura 5). En este caso, se ha producido la obstrucción de la tobera de inyección 5, la presión interna de la tobera se eleva debido al suministro de aire comprimido desde el tubo de suministro de aire comprimido 12. Por lo tanto, ajustando la presión P_1 predeterminada como la presión en el instante en que se ha producido la obstrucción, se puede evaluar la obstrucción de la tobera a través de una subida en la presión interna de la tobera. Aquí, en el caso de que la presión interna de la tobera esté por debajo de la presión P_1 predeterminada, se evalúa que no se ha producido la obstrucción de la tobera, y en la etapa S11 el control pasa al lado "NO", y la presión de la tobera es evaluada como anteriormente.

A continuación, en el caso de que la presión interna de la tobera alcance o exceda la presión P_1 predeterminada, en la etapa S11 el control pasa al lado del "SÍ" y entra en la etapa S12. Aquí, se cuenta el tiempo durante el que la presión interna de la tobera continúa estando en o por encima de P_1 . Entonces, se evalúa si el tiempo continuo del estado en el que la presión está en o por encima de la P_1 predeterminada ha alcanzado o excedido un tiempo t_1 predeterminado (etapa S13). Esto es para mejorar la fiabilidad del dispositivo eliminando error o función errónea del sensor de presión 16, determinando que la obstrucción de la tobera solamente se ha producido precisamente cuando el estado, en el que la presión interna de la tobera está en o por encima de la presión P_1 predeterminada, ha continuado durante al menos un valor establecido como el tiempo t_1 predeterminado. Aquí, en el caso de que el tiempo continuado sea menor que el tiempo t_1 predeterminado, se evalúa que no se ha producido la obstrucción de la tobera, y en la etapa S13 el control pasa al lado "NO" y entra en la etapa S14. Luego se evalúa de nuevo si la presión interna de la tobera ha alcanzado o excedido la presión P_1 predeterminada y el control pasa al lado "SÍ" y se supervisa el tiempo continuado.

A continuación, en el caso de que el tiempo continuado alcance o exceda el tiempo t_1 predeterminado, se evalúa que se ha producido la obstrucción de la tobera de inyección 5 y en la etapa S13 el control pasa al lado "SÍ" y entra en la etapa S15. Aquí la válvula de suministro de aire 13 y la válvula de suministro 11 mostradas en la figura 4 se cierran y se detiene el suministro de aire comprimido y el suministro de agua de urea a la tobera de inyección 5. Como resultado, se suprime la refrigeración del interior de la tobera de inyección 5 por el aire comprimido y el agua de urea, y ésta se calienta por el gas de escape que circula en el tubo de escape 4 para promocionar de esta manera la fusión de la urea sólida que ha solidificado en el interior de la tobera.

Además, utilizando la señal de detección S_1 a partir del sensor de temperatura de los gases de escape 9 mostrado en la figura 4, se supervisa la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección 5 (de forma abreviada "temperatura en la proximidad de la tobera") y se evalúa si se ha alcanzado o excedido una temperatura T_1 predeterminada (etapa S16). En este caso, puesto que el punto de fusión de urea sólida es 132 °C, ajustando T_1 en o por encima de 132 °C, se puede hacer que se funda la urea sólida dentro de la tobera de inyección 5. Aquí, en el caso de la temperatura en la proximidad de la tobera esté por debajo de la temperatura T_1 predeterminada, se evalúa que no se ha fundido la urea sólida, y en la etapa S16 el control pasa al lado "NO", y se supervisa la temperatura en la proximidad de la tobera como anteriormente.

A continuación, en el caso de que la temperatura en la proximidad de la tobera alcance o exceda la temperatura T_1 predeterminada, en la etapa S16 el control pasa al lado "SÍ" y entra en la etapa S17. Aquí, se cuenta el tiempo durante el que el estado de la temperatura en la proximidad de la tobera continúa en o por encima de la temperatura T_1 predeterminada. Luego, se evalúa si el tiempo continuo en el estado por encima de la temperatura T_1 predeterminada ha alcanzado o excedido un tiempo t_2 predeterminado (etapa S18). Esto se realiza con el fin de

- mejorar la fiabilidad del dispositivo eliminando error o función errónea del sensor de temperatura determinando que la urea sólida solamente se ha fundido precisamente cuando en el estado, en el que la temperatura en la proximidad de la tobera está en o por encima de la temperatura T_1 predeterminada, ha continuado durante al menos un valor establecido como el tiempo t_2 predeterminado. Aquí, en el caso de que el tiempo continuado sea menor que el tiempo t_2 predeterminado, se evalúa que la urea sólida no se ha fundido, y en la etapa S18 el control pasa al lado "NO" y entra en la etapa S19. Luego, se evalúa de nuevo si la temperatura en la proximidad de la tobera ha alcanzado o excedido la temperatura T_1 predeterminada y el control pasa al lado "SÍ" y se supervisa el tiempo continuado.
- 5
- 10 A continuación, en el caso de que el tiempo continuado alcance o exceda el tiempo t_2 predeterminado, se evalúa que la urea sólida dentro de la tobera de inyección 5 se ha fundido, y en la etapa S18 el control pasa al lado "SÍ" y entra en la etapa S20. Aquí, la válvula de suministro de aire 13 mostrada en la figura 4 está abierta, y se restablece el suministro de aire comprimido a la tobera de inyección 5.
- 15 Luego, se evalúa si la presión interna de la tobera está en o por debajo de otra presión P_2 predeterminada (etapa S21). En este caso, si la urea sólida en el interior de la tobera de inyección 5 se ha fundido, entonces incluso si se suministra aire comprimido desde el tubo de suministro de aire 12, la presión interna de la tobera no se elevará por encima de una presión dada. Por lo tanto, ajustando la presión P_2 predeterminada mencionada anteriormente en la presión interna de la tobera para el estado en el que no se produce ninguna obstrucción, se puede evaluar la holgura de la obstrucción de la tobera por la caída en la presión interna de la tobera. Aquí en el caso de que la presión interna de la tobera haya alcanzado o pasado por debajo de la presión P_2 predeterminada, se evalúa que la obstrucción de la tobera ha sido eliminada por la fundición de la urea sólida y en la etapa S21 el control pasa al lado "SÍ" y entra en la etapa S22. Aquí se abre la válvula de suministro 11 mostrada en la figura 4, y se restablece el suministro de agua de urea a la tobera de inyección 5. Como resultado, la tobera de inyección 5 se recupera a un estado normal, en el que no existe ninguna obstrucción de la tobera.
- 20
- 25 Por otra parte, en el caso de que la presión interna de la tobera sea mayor que la otra presión P_2 predeterminada, se evalúa que la urea sólida no se ha fundido todavía y no se ha eliminado la obstrucción de la tobera, y en la etapa S21 el control pasa al lado "NO", y en la etapa 23 se incrementa en "1" el contendor del número de repeticiones N_i , y en la etapa S24 se evalúa si el número de repeticiones N_i está dentro de un número de veces prescrito predeterminado, y el control retorna a la etapa S15. Luego, se detiene el suministro de aire comprimido así como el suministro de agua de urea a la tobera de inyección 5, y se repite cada una de las etapas para que se realice la operación de limpieza de la obstrucción de la tobera solamente el número de veces prescrito.
- 30
- 35 En este instante, en el caso de que el número de repeticiones N_i en la etapa S24 exceda el número de veces prescrito, el control pasa al lado "NO", y se lleva a cabo un procesamiento de salida de error (etapa S25), y se detiene el sistema de suministro de agua (etapa S26), y se termina la operación. Como resultado, se detienen el suministro de aire comprimido y el suministro de agua de urea a la tobera de inyección 5, y se suprime la refrigeración del interior de la tobera, y se calienta la tobera de inyección 5 por el gas de escape que circula en el tubo de escape 4, de manera que la urea sólida que ha solidificado dentro de la tobera se puede fundir y se puede limpiar la obstrucción de la tobera. Por consiguiente, incluso si la temperatura del gas de escape dentro del tubo de escape 4 es baja, se puede eliminar la obstrucción de la tobera de inyección 5, y se mejora la eficiencia del proceso de purificación de NOx.
- 40
- 45 Por consiguiente, con el fin de detener la inyección del agua de urea desde la tobera de inyección 5 cuando se para el motor 1, se acciona la unidad de suministro de agente reductor 6 para cerrar en primer lugar el suministro del agua de urea desde el depósito de almacenamiento 7 y para suministrar entonces solamente aire comprimido a la tobera de inyección 5 durante un tiempo. Como resultado, el agua de urea es impulsada fuera de los agujeros de inyección de la tobera de inyección 5 y el paso que conduce a ellas, y se termina la inyección de agua de urea. De esta manera, impulsando el agua de urea desde la tobera de inyección no existe agua de urea residual ni se produce el llamado "goteo posterior" cuando se detiene el suministro de agua de urea a la tobera de inyección y se puede prevenir la existencia de cristalización del agua de urea y la obstrucción en los agujeros de inyección y dentro del paso que conduce a ellos.
- 50
- 55 En la figura 4, el sensor de presión 16 dentro de la unidad de suministro de agente reductor 6 está dispuesto separado a lo largo del tubo común 17 que suministra aire comprimido y agua de urea a la tobera de inyección 5, pero la presente invención no está limitada a esto, y se puede disponer en el interior de la tobera de inyección 5, y detectar directamente la presión interna de la tobera de inyección 5.

REIVINDICACIONES

1.- Un aparato de purificación de gases de escape (3 a 17) de un motor (1) que comprende:

5 un catalizador de reducción (3) que está dispuesto en un sistema de escape (2, 4, A) de un motor (1), para reducir y purificar óxido de nitrógeno en un gas de escape utilizando un agente reductor; un medio de suministro de agente reductor (5, 6, 7, 8) que tiene una tobera de inyección (5) que es suministrada con un agente reductor (7, 8) junto con aire comprimido (12) y atomiza dicho agente reductor, y que lo suministra por inyección (5) a un gas de escape (A) en el lado de aguas arriba de dicho catalizador de reducción (3) dentro de un paso de gases de escape (4) de dicho sistema de escape (2, 4, A); y

10 un medio de detección de la temperatura (9) que está previsto en la proximidad de dicha tobera de inyección (5) en el lado de aguas arriba del paso de gases de escape (4), y que detecta la temperatura de los gases de escape dentro del paso de gases de escape (4); en el que

15 dicho medio de suministro de agente reductor (5, 6, 7, 8) está provisto con medios de detección de la presión (16) para detectar una presión interna de dicha tobera de inyección (5) y utiliza una señal de detección (S3) de la presión interna de dicha tobera de inyección (5) para detener el suministro de aire comprimido (12) y de agente reductor (7, 8) a la tobera de inyección (5) cuando la presión interna alcanza o excede un valor (P1) predeterminado, caracterizado porque el aparato utiliza una señal de detección (T1) de la temperatura de los gases de escape a partir de dichos medios de detección de la temperatura (9) para reiniciar el suministro de aire comprimido (12) y de agente reductor (7, 8) a la tobera de inyección (5) cuando la temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección (5) alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor (7).

2.- El aparato de purificación de gases de escape (3 a 17) para un motor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos medios de suministro de agente reductor (5, 6, 7) están provistos con un circuito de control (14) que recibe, como una entrada, una señal de detección (S3) de la presión interna de la tobera de inyección (5) desde dichos medios de detección de la presión (16), y también recibe, como una entrada, una señal de detección (S1) de la temperatura de los gases de escape desde dichos medios de detección de la temperatura (9) y controla para detener el suministro de aire comprimido (12) y de agente reductor (7, 8) hasta la tobera de inyección (5) cuando la presión interna de la tobera de inyección alcanza o excede un vapor (P1) predeterminado, y reinicia el suministro de aire comprimido (12) y de agente reductor (7, 8) a la tobera de inyección (5) cuando la temperatura del gas de escape en la proximidad de la tobera de inyección (5) alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor (7, 8).

3.- El aparato de purificación de gases de escape para un motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que dicho agente reductor (7, 8) es una solución acuosa de urea.

35 4.- El aparato de purificación de gases de escape para un motor de acuerdo con la reivindicación 3, en el que una temperatura de los gases de escape en la proximidad de la tobera de inyección (5) en el momento en el que se reinicia el suministro de aire comprimido y de agente reductor a dicha tobera de inyección se ajusta a 132 °C o mayor.

FIG.1

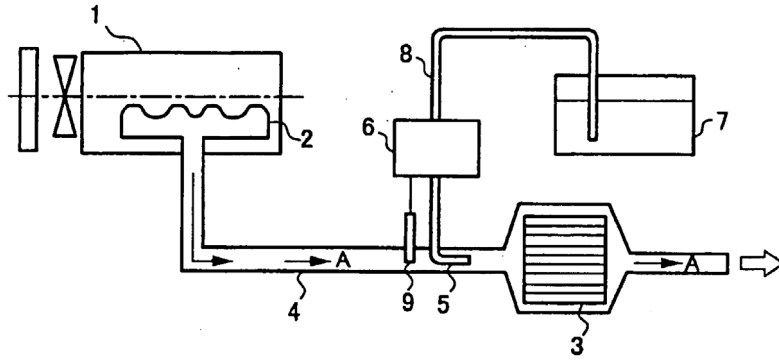


FIG.2

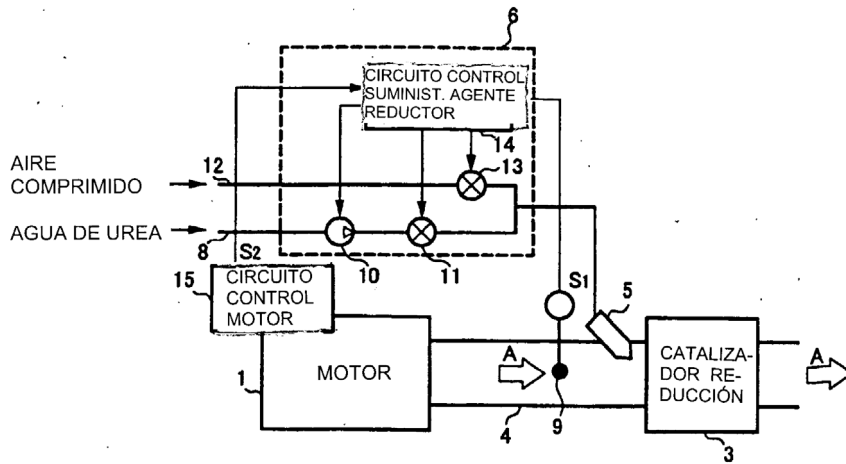


FIG.3

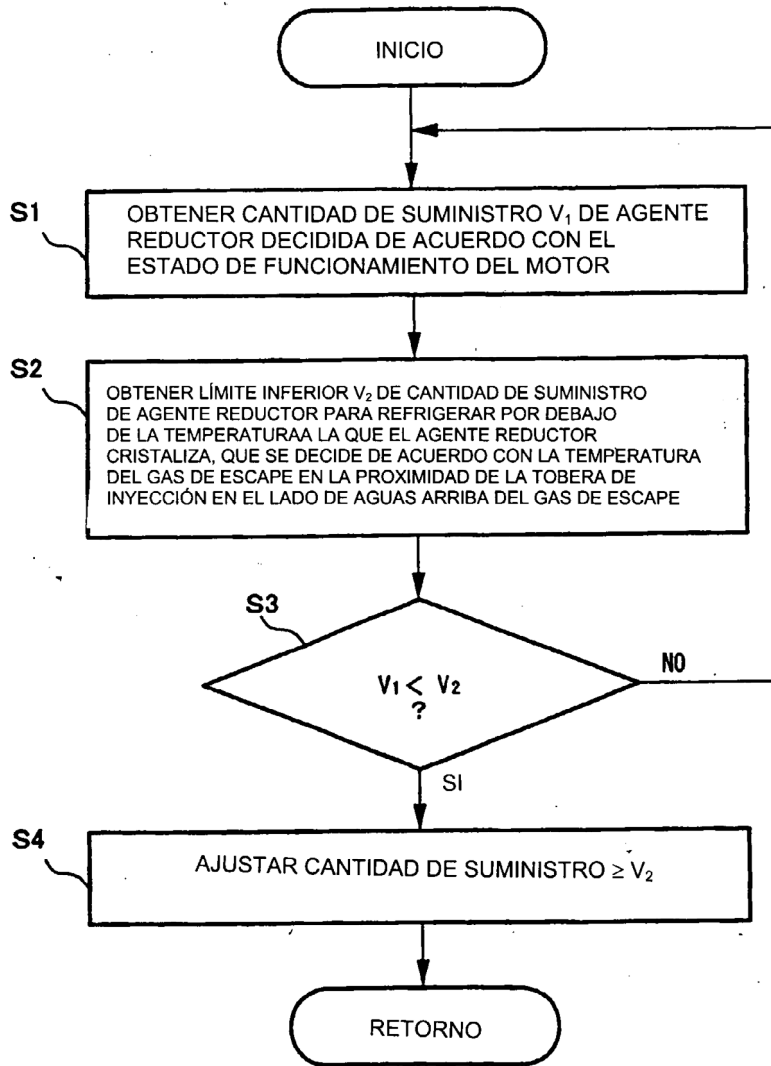


FIG.4

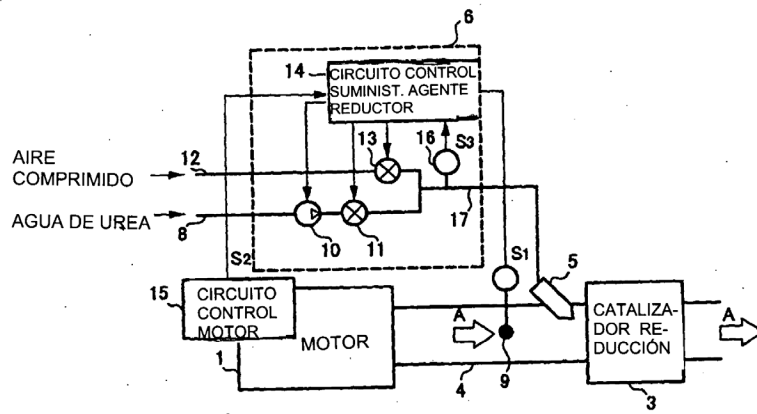


FIG.5

