



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 636**

51 Int. Cl.:
F01N 11/00 (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07744996 .5**
96 Fecha de presentación : **11.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2034148**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **Dispositivo de control de emisión de gases del tubo de escape de un motor.**

30 Prioridad: **26.06.2006 JP 2006-174859**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.10.2011

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

72 Inventor/es: **Katou, Toshikazu;**
Matsunaga, Hideki y
Sawaki, Toshiki

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 365 636 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 control de emisión de gases del tubo de escape de un motor

5 **Campo Técnico**

La presente invención se refiere generalmente a un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape para un motor (de aquí en adelante referido como "aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape") que se proporciona para purificar de manera reductora óxidos de nitrógeno (NOx) contenidos en una emisión de gases del tubo de escape, y más particularmente se refiere a una tecnología para determinar con una elevada precisión si un sistema de suministro para un agente reductor líquido o un precursor del mismo provoca o no una seria obstrucción.

Técnica Anterior

15 Como un sistema de purificación catalítica que purifica NOx contenidos en la emisión de gases del tubo de escape emitidos por un motor, se ha propuesto un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública (Kokai) N° 2000-27627 (documento de patente 1). En este aparato purificador de la emisión de gases del tubo de escape, el agente reductor líquido o un precursor del mismo (referido como "agente reductor líquido") de acuerdo con una condición operativa del motor se suministra por inyección a la emisión de gases del tubo de escape en un lado de la posición corriente arriba de un convertidor catalítico de reducción de NOx dispuesto en un sistema del tubo de escape del motor, para que los NOx contenidos en la emisión de gases del tubo de escape y el agente reductor se sometan a la reacción de reducción catalítica por la que NOx se purifica en componentes inocuos.

25 Además, en este aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, si el sistema de suministro del agente reductor líquido (referido como "sistema de suministro del agentes reductor") se obstruye debido a la deposición de un componente del agente reductor, la mezcla de sustancias extrañas, o similares, el agente reductor de la cantidad apropiada no se suministra al convertidor catalítico de reducción de NOx, de manera que no puede conseguirse la necesaria actuación de purificación de NOx. Por lo tanto, el solicitante de la presente solicitud ha propuesto en la Solicitud de Patente Japonesa N° 2005-329441 una tecnología para determinar si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción en base a un cambio en la presión producida por un flujo inverso de un aire muy presurizado al sistema de suministro del agente reductor. En esta tecnología propuesta, con el fin de impulsar el aire muy presurizado para que fluya, de la manera de flujo inverso, al sistema de suministro del agente reductor, existe una necesidad de reducir temporalmente una presión en el sistema de suministro del agente reductor. Sin embargo, es imposible suministra el agente reductor al convertidor catalítico de reducción de NOx en un estado en el que la presión en el sistema de suministro del agente reductor esté reducida. Consecuentemente, desde el punto de vista de prevención del deterioro de la propiedad de la emisión de gases del tubo de escape, la determinación si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no la obstrucción solamente puede realizarse una vez que el motor comienza una operación del mismo.

40 EP 1 672 191 A1 desvela un sistema de purificación de gases del tubo de escape en el que el suministro de aire comprimido y el agente reductor a una boquilla de inyección se para cuando la presión interna de la boquilla de inyección sobre el lado de la corriente abajo de la válvula de control de flujo alcanza o excede un valor predeterminado. El suministro de aire comprimido y el agente reductor a la boquilla de inyección se reinicia cuando la temperatura del gas del tubo de escape cerca de la boquilla de inyección alcanza o excede el punto de fusión del agente reductor.

Documento de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública (Kokai) N° 2000-27627

50 **Divulgación de la invención**

Problemas a resolver por la invención

La obstrucción del sistema de suministro del agente reductor puede casi dividirse en "la deposición del componente del agente reductor" y "la mezcla de la sustancias extrañas". Cuando la obstrucción está causada por la mezcla de las sustancias extrañas, no puede arreglarse a menos que se retiren las sustancias extrañas. Por otro lado, cuando la obstrucción es solamente una obstrucción menor causada por la deposición del componente del agente reductor, hay una posibilidad de que la obstrucción se arregle haciendo circular el agente reductor líquido en el sistema de suministro del agente reductor, y de este modo disolver en él el componente del agente reductor depositado. Sin embargo, en la tecnología convencionalmente propuesta, la determinación que indica que la obstrucción está provocada solamente se hace mediante un proceso ejecutado cuando el motor inicia la operación del mismo, y por lo tanto, incluso si la obstrucción es una menor que está causada por la deposición del componente del agente reductor y puede arreglarse de ahí en adelante, se determina que la obstrucción se provoca en el sistema de suministro del agente reductor.

Por lo tanto, a la vista de los problemas con los que se encuentra la tecnología convencional anteriormente descrita,

la presente invención tiene un objeto de proporcionar un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape que determina que una obstrucción es incapaz de arreglarse fácilmente, cuando se determina que un sistema de suministro del agente reductor ha provocado consecutivamente obstrucción en un número predeterminado de frecuencia, para poder de este modo determinar con alta precisión si el sistema de suministro del agente reductor está seriamente obstruido o no.

Medios para resolver los problemas

La presente invención proporciona un proceso para determinar si un sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción en un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape de acuerdo con la reivindicación 1 y un correspondiente aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape como se describe en la reivindicación 6.

Con el fin de conseguir el objeto anteriormente mencionado, un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape comprende: un convertidor catalítico de reducción que está dispuesto en un sistema de tubo de escape del motor y que purifica de manera reductora los óxidos de nitrógeno contenidos en una emisión de gases del tubo de escape; un tanque de agente reductor que se proporciona para almacenar en él un agente reductor líquido; una bomba que realiza la succión y el suministro del agente reductor líquido bombeándolo fuera del tanque de agente reductor; una válvula de control de flujo que controla una velocidad de flujo del agente reductor líquido suministrado debido al bombeo por la bomba; una boquilla de inyección que suministra por inyección el agente reductor líquido que ha fluido desde la válvula de control de flujo por la que la velocidad de flujo del agente reductor líquido se controla, a la emisión de gases del tubo de escape en una posición corriente arriba del convertidor catalítico de reducción; y una unidad de control que incorpora en la misma un ordenador, en el que la unidad de control se implementa: para abrir la válvula de control de flujo mientras se mantiene parada la bomba, cuando el motor inicia una operación del mismo, impulsando de este modo un aire muy presurizado para que fluya inversamente desde el lado corriente abajo de la válvula de control de flujo a un sistema de suministro del agente reductor que está dispuesto sobre un lado corriente arriba de la válvula de control de flujo; para determinar primero si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción, en base a un cambio de presión en una región sobre un lado corriente abajo de la bomba y sobre un lado corriente arriba de la válvula de control de flujo; para contar un número de frecuencia en el que se hace consecutivamente una primera determinación que indica que la obstrucción se provoca en el sistema de suministro del agente reductor; y para además determinar que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente cuando la frecuencia contada alcanza un número predeterminado o más. En este momento, mediante implementación para determinar primero que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción cuando el cambio de presión en la región sobre el lado corriente abajo de la bomba y sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo es inferior a un valor predeterminado de presión, la determinación de si se provoca o no obstrucción puede hacerse mediante un simple proceso. Además, con el fin de suprimir que la batería se agote, es preferible almacenar, en una memoria no volátil, el número de frecuencia al que la determinación se hace consecutivamente indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca la obstrucción.

Efecto de la invención

De acuerdo con la presente invención, cuando el motor inicia la operación del mismo, el aire muy presurizado se impulsa para que fluya inversamente desde el lado corriente abajo de la válvula de control de flujo al sistema de suministro del agente reductor dispuesto sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo, y la primera determinación si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no la obstrucción se hace en base al cambio de presión producido por el flujo inverso. Después, cuando el número de frecuencia al que la primera determinación se hace consecutivamente indicando que el sistema de suministro del agente reductor alcanza el número predeterminado o más, se determina además que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente. Es decir, la obstrucción del sistema de suministro del agente reductor puede casi dividirse en "la deposición del componente del agente reductor" y "la mezcla de las sustancias extrañas", y en el caso en el que la obstrucción esté causada por la deposición del componente del agente reductor, hay una posibilidad de que la obstrucción se arregle haciendo circular el agente reductor líquido en el sistema de suministro del agente reductor, y de este modo disolver en él el componente del agente reductor depositado. Por lo tanto, por medio de la determinación adicional indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción en el momento en el que se hace consecutivamente la primera determinación de obstrucción para un número predeterminado de frecuencia, en lugar de la única determinación de obstrucción, es posible seguramente tener tiempo para arreglar la obstrucción menor y mejorar la precisión de la determinación.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama completo de bloques de un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape que representa la presente invención;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de suministro del agente reductor en detalle; y

La FIG. 3 es un organigrama que muestra un proceso para determinar si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no la obstrucción.

Explicación de los símbolos de referencia

	10	motor
5	14	tubo de escape
	18	convertidor catalítico de reducción de NOx
	22	tanque de agente reductor
	24	reserva de aire
	26	módulo de bomba
10	26A	bomba eléctrica
	26D	válvula de control de presión
	26F	sensor de presión
	28	módulo de dosificación
	28A	válvula de control de flujo
15	30	boquilla de inyección
	34	UCE dosificadora del agente reductor

Mejor modo de realizar la invención

20 Los detalles de la presente invención se describirán a continuación, en referencia a los dibujos acompañantes. La FIG. 1 muestra una configuración completa de un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape que usa una solución acuosa de urea, que es un precursor de un agente reductor líquido, para purificar NOx contenido en una emisión de motor por la reacción de reducción catalítica.

25 En un tubo de escape 14 conectado a un colector de escape 12 de un motor 10, se disponen, a lo largo de una dirección de flujo de emisión de gases del tubo de escape, un convertidor catalítico de oxidación de nitrógeno 16 que oxida el monóxido de nitrógeno (NO) en dióxido de nitrógeno (NO₂), un convertidor catalítico de reducción de NOx 18 que purifica de manera reductora NOx usando amoníaco como un agente reductor, y un convertidor catalítico de oxidación de amoníaco 20 que oxida el amoníaco que ha pasado a través del convertidor catalítico de reducción de NOx 18, en este orden.

En un sistema de suministro del agente reductor que suministra el agente reductor al convertidor catalítico de reducción de NOx 18, están dispuestos: un tanque de agente reductor 22 que se proporciona para almacenar en él la solución acuosa de urea; un módulo de bomba 26 que realiza la succión de la solución acuosa de urea desde un fondo del tanque de agente reductor 22 y el suministro de la solución acuosa de urea bombeándola fuera, y controla una presión de aire muy presurizado suministrado desde una reserva de aire 24; un módulo de dosificación 28 que controla una velocidad de flujo de la solución acuosa de urea suministrada desde el módulo de bomba 26 mediante bombeo, y mezcla la solución acuosa de urea con el aire muy presurizado controlado por presión para estar en un estado pulverizado; y una boquilla de inyección 30 que suministra mediante inyección la solución acuosa de urea en el estado pulverizado a la emisión de gases del tubo de escape en una posición corriente arriba del convertidor catalítico de reducción de NOx 18. Como se muestra en la FIG. 2, el módulo de bomba 26 incorpora en él al menos: una bomba eléctrica 26A que realiza la succión de y el suministro de la solución acuosa de urea mediante bombeo; un amortiguador 26C que es capaz de suprimir un cambio en la presión; una válvula de escape 26C que está dispuesta para mandar de vuelta un exceso de solución acuosa de urea a una región sobre un lado de salida de la bomba eléctrica 26A; una válvula de control de presión 26D que controla la presión del aire muy presurizado suministrado desde la reserva de aire 24; una válvula de ventilación 26E que está dispuesta de manera que el sistema de suministro del agente reductor dispuesto sobre el lado corriente abajo de la bomba eléctrica 26A y sobre el lado corriente arriba del módulo de dosificación 28 se comunique fluidamente con el tanque de agente reductor 22; y un sensor de presión 26F que detecta una presión p en el interior del sistema de suministro del agente reductor dispuesto sobre el lado de corriente abajo de la bomba eléctrica 26A. Por otro lado, como se muestra en la misma figura, el módulo de dosificación 28 incorpora en él al menos: una válvula de control de flujo 28A que controla una velocidad de flujo de la solución acuosa de urea suministrada por el bombeo de la bomba eléctrica 26A del módulo de bomba 26; y una cámara de mezcla 28E que permite que la solución acuosa de urea con la velocidad de flujo controlada se mezcle con el aire muy presurizado, una velocidad de flujo que está controlada por la válvula de control de presión 26D del módulo de bomba 26, para que esté en el estado pulverizado.

Sobre el tubo de escape 14, en una parte entre el convertidor catalítico de oxidación de nitrógeno 16 y la boquilla de inyección 30, hay montado un sensor de temperatura de los gases del tubo de escape 32 que detecta una temperatura T de los gases del tubo de escape.

60 Como un sistema de control del aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, una unidad de control de dosificación de agente reductor (de aquí en adelante referida como "UCE dosificadora del agente reductor") 34 que incorpora en la misma un ordenador recibe respectivamente señales de salida desde el sensor de presión 26F incorporado en el módulo de bomba 26 y el sensor de temperatura de los gases del tubo de escape 32, y una velocidad a la que rota el motor Ne y una carga de motor Q que se leen por medio de una CAN (red de área de control) y similares. Después, la UCE dosificadora del agente reductor 34 controla electrónicamente la bomba

eléctrica 26A, la válvula de control de presión 26D y la válvula de control de flujo 28A, respectivamente, en base a la temperatura de los gases del tubo de escape T, la velocidad a la que rota el motor Ne y la carga del motor Q por un programa de control almacenado en una ROM (memoria de sólo lectura) de la UCE dosificadora del agente reductor 34, para ese modo suministrar por inyección la solución acuosa de urea a través de la boquilla de inyección 30 de acuerdo con la condición operativa del motor. Además, la UCE dosificadora del agente reductor 34 ejecuta un proceso de determinación que determina, mediante el programa de control, si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente.

En tal aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, la solución acuosa de urea suministrada por inyección por la boquilla de inyección 30 se hidroliza con el calor de los gases del tubo de escape y el vapor de agua en la emisión de gases del tubo de escape para convertirse en amoníaco que actúa como un agente reductor. Se conoce que el amoníaco convertido reacciona de manera reductora con NOx contenido en la emisión de gases del tubo de escape en el convertidor catalítico de reducción de NOx 18 y se convierte en agua (H₂O) y nitrógeno (N₂). En este momento, con el fin de mejorar la eficiencia de purificación de NOx en el convertidor catalítico de reducción de NOx 18, NO se oxida a NO₂ por el convertidor catalítico de oxidación de nitrógeno 16, de manera que una velocidad entre NO en la emisión de gases del tubo de escape y NO₂ en el mismo se mejora para ser adecuada para la reacción de reducción catalítica. Por otro lado, el amoníaco que ha pasado a través del convertidor catalítico de reducción de NOx se oxida por el convertidor catalítico de oxidación de amoníaco 20 dispuesto sobre el lado corriente abajo del convertidor catalítico de reducción de NOx 18 en el corredor de los gases del tubo de escape y, por lo tanto, es posible prevenir que el amoníaco se descargue a la atmósfera tal como es.

La FIG. 3 muestra el proceso de determinación de la obstrucción que se ejecuta en la UCE dosificadora del agente reductor 34 tras el arranque del motor 10. En el aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, al mismo tiempo que el proceso de determinación de la obstrucción, se realiza un proceso de dosificación del agente reductor en el que la solución acuosa de urea se suministra mediante inyección por medio de una boquilla de inyección 30 de acuerdo con la condición operativa del motor.

En la etapa 1 (abreviada como "S1" en la figura, y la misma regla se aplicará a las siguientes etapas), desde una memoria no volátil, tal como un EEPROM (memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente) y similares, que constituye la UCE dosificadora del agente reductor 34, se lee un número de frecuencia en el que se hace consecutivamente la determinación indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción (de aquí en adelante referida como "frecuencia de determinación consecutiva"). Aquí, la frecuencia de determinación consecutiva se ha escrito apropiadamente sobre una memoria no volátil en un proceso mencionado más abajo.

En la etapa 2, con el fin de determinar si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción, el aire muy presurizado se impulsa para que fluya, en una manera de flujo inverso, al sistema de suministro del agente reductor. Específicamente, mientras la válvula de control de flujo 28A se abre con la bomba eléctrica 26A parada, la válvula de control de presión 26D se abre, de manera que el aire muy presurizado almacenado en la reserva de aire 24 se impulsa para que fluya desde la cámara de mezcla 28B al sistema de suministro del agente reductor dispuesto sobre el lado corriente arriba de la cámara de mezcla 28B.

En la etapa 3, controlando la presión p detectada por el sensor de presión 26F, primero se determina si el sistema de suministro del agente reductor dispuesto sobre el lado corriente arriba de la válvula de control 28A provoca o no obstrucción, en base a un cambio de presión Δp producido por el flujo inverso del aire muy presurizado. Específicamente, cuando el sistema de suministro del agente reductor no provoca obstrucción, el aire muy presurizado que pasa a través de la válvula de control de flujo 28A alcanza el sensor de presión 26F porque la bomba eléctrica 26A está parada. En este momento, la presión p en la región sobre el lado corriente abajo de la bomba eléctrica 26A y sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo 28A aumenta rápidamente cuando el aire muy presurizado se impulsa para que fluya, de manera que si el cambio de presión Δp alcanza un valor predeterminado o más, puede hacerse la determinación que indica que el sistema de suministro del agente reductor no provoca obstrucción. Después, cuando el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción (Sí), la rutina pasa a la etapa 4. Sin embargo, cuando el sistema de suministro del agente reductor no provoca obstrucción (No), la rutina pasa a la etapa 9, y después, con el fin de iniciar de nuevo el conteo de la frecuencia de determinación consecutiva, en ese momento se pone a cero la frecuencia de determinación consecutiva.

En la etapa 4, cuando el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción, se determina además si la frecuencia de determinación consecutiva contada para entonces alcanza un número predeterminado N° o más. Después, cuando la frecuencia de determinación consecutiva alcanza el número predeterminado N° o más (Sí), la rutina pasa a la etapa 5, y se activa un dispositivo de advertencia, tal como una luz de advertencia, un timbre o similares, para indicar de este modo que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente. Por otro lado, cuando la frecuencia de determinación consecutiva es inferior al número predeterminado (N° (N°)), la rutina pasa a la etapa 6.

En la etapa 6, se determina si el tiempo acumulativo de abertura de válvula de la válvula de control de flujo 28A alcanza o no un tiempo predeterminado t° o más, después de que se haga una primera determinación indicando que

el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción. Por lo tanto, la razón para usar tiempo acumulativo de abertura de la válvula es que la presente realización emplea una configuración en la que la solución acuosa de urea se suministra intermitentemente por inyección, tomando en consideración que hay una condición en la que la purificación de la emisión de gases del tubo de escape no es necesaria porque la concentración de NOx en la emisión de gases del tubo de escape es baja de acuerdo con la condición del motor. Después, cuando el tiempo acumulativo de abertura de la válvula alcanza el tiempo predeterminado t_0 o más (Sí), la rutina pasa a la etapa 7, y después la frecuencia de determinación consecutiva se incrementa por 1. Sin embargo, cuando el tiempo acumulativo de abertura de la válvula es inferior al tiempo predeterminado t_0 (No), la rutina se pone en espera. Cuando el motor 10 se para antes de que el tiempo acumulativo de abertura de la válvula alcance el tiempo predeterminado t_0 , el proceso de determinación de obstrucción se acaba en ese momento.

En la etapa 8, la frecuencia de determinación consecutiva se escribe sobre una memoria no volátil.

De acuerdo con un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, el aire muy presurizado se impulsa para que fluya, de una manera de flujo inverso, al sistema de suministro del agente reductor que está dispuesto sobre el lado corriente arriba de la válvula de control 28A, de manera que es capaz de determinar si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción en base al cambio de presión Δp en el sistema de suministro del agente reductor. Después, cuando se determina primero si el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción y la frecuencia de determinación contada para entonces alcanza el número predeterminado N_0 o más, se determina además que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente, y después se activa el dispositivo de advertencia para indicar que el sistema de suministro del agente reductor está seriamente obstruido.

La obstrucción del sistema de suministro del agente reductor puede casi dividirse en la deposición del componente del agente reductor y la mezcla de sustancias extrañas. Con respecto a la obstrucción causada por la deposición del componente del agente reductor, hay una posibilidad de que la obstrucción pueda arreglarse haciendo circular la solución acuosa de urea en el sistema de suministro del agente reductor y de este modo disolver en él el componente del agente reductor depositado. Por lo tanto, si el dispositivo de advertencia se configura para que indique que la obstrucción se provoca en el sistema de suministro del agente reductor siempre que tal obstrucción menor ocurre, podría realizarse una limpieza innecesaria y demás. Consecuentemente, haciendo la determinación de que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción, cuando la determinación de la obstrucción se hace consecutivamente para el número predeterminado N_0 , en lugar de la única determinación de obstrucción, es posible seguramente tener tiempo para arreglar la obstrucción menor y mejorar la precisión de la determinación.

Aquí, con el fin de seguramente tener tiempo para arreglar la obstrucción menor provocada en el sistema de suministro del agente reductor, la frecuencia de determinación consecutiva se cuenta cuando el tiempo acumulativo de abertura de la válvula (tiempo acumulativo de inyección de la solución acuosa de urea) alcanza el tiempo predeterminado t_0 o más después de que se haya hecho la determinación indicando que se provoca obstrucción.

Además, cuando el dispositivo de advertencia indica que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción, es posible cumplir la función del aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape realizando un procedimiento apropiado, tal como un desmontaje-limpieza, y similares, al módulo de bomba 26 y al módulo de dosificación 28.

A propósito, el agente reductor líquido no se limita a la solución acuosa de urea. Es posible usar la solución acuosa de amoníaco, o alcohol o gasolina diesel, que contienen hidrocarburos como un principal componente de los mismos, o similares, tomando en consideración las características del convertidor catalítico de reducción de NOx 18.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape para un motor, que comprende:
 - un convertidor catalítico de reducción (18) que está dispuesto en un sistema de escape de un motor y que purifica de manera reductora óxidos de nitrógeno contenidos en una emisión de gases del tubo de escape;
 - un tanque de agente reductor (22) que se proporciona para almacenar en él un agente reductor líquido;
 - una bomba (26A) que realiza la succión y el suministro del agente reductor líquido bombeándolo fuera del tanque de agente reductor (22);
 - una válvula de control de flujo (28A) que controla una velocidad de flujo del agente reductor líquido suministrado debido al bombeo por la bomba (26A);
 - una boquilla de inyección (30) que suministra por inyección el agente reductor líquido que ha fluido desde la válvula de control de flujo (28A) por la que la velocidad de flujo del agente reductor líquido se controla, a la emisión de gases del tubo de escape en una posición corriente arriba del convertidor catalítico de reducción (18); y
 - una unidad de control (34) que incorpora en la misma un ordenador, caracterizado porque la unidad de control comprende medios configurados para abrir la válvula de control de flujo (28A) mientras se mantiene parada la bomba (26A), cuando el motor inicia una operación del mismo, impulsando de este modo un aire muy presurizado para que fluya inversamente desde un lado corriente abajo de la válvula de control de flujo (28A) a un sistema de suministro del agente reductor que está dispuesto sobre un lado corriente arriba de la válvula de control de flujo (28A), medios configurados para determinar primero si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción, en base a un cambio de presión en una región sobre un lado corriente abajo de la bomba (26A) y sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo (28A);
 - medios configurados para contar un número de frecuencia en el que consecutivamente se hace una primera determinación indicando que se provoca obstrucción en el sistema de suministro del agente reductor; y
 - medios configurados para determinar además que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente cuando la frecuencia contada alcanza un número predeterminado o más.
2. Un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape para un motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control comprende medios configurados para contar el número de frecuencia, cuando un tiempo acumulativo de abertura de la válvula de la válvula de control de flujo (28A) alcanza un tiempo predeterminado o más después de que se haya hecho la primera determinación indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción.
3. Un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape para un motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control comprende medios configurados para determinar primero que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción, cuando el cambio de presión en la región sobre el lado corriente abajo de la bomba (26A) y sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo (28A) es inferior a un valor predeterminado de presión.
4. Un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape para un motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control comprende medios configurados para activar un dispositivo de advertencia que es capaz de indicar que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción, cuando se hace una determinación adicional indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción.
5. Un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape para un motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se proporciona una memoria no volátil para almacenar el número de frecuencias en las que se hace consecutivamente la primera determinación indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción.
6. Un proceso para determinar si un sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción en un aparato purificador de emisión de gases del tubo de escape, comprendiendo el aparato:
 - un convertidor catalítico de reducción (18) que está dispuesto en un sistema de escape de un motor y que purifica de manera reductora óxidos de nitrógeno contenidos en una emisión de gases del tubo de escape;
 - un tanque de agente reductor (22) que se proporciona para almacenar en él un agente reductor líquido;
 - una bomba (26A) que realiza la succión y el suministro del agente reductor líquido bombeándolo fuera del tanque de agente reductor (22);
 - una válvula de control de flujo (28A) que controla una velocidad de flujo del agente reductor líquido suministrado debido al bombeo por la bomba (26A);
 - una boquilla de inyección (30) que suministra por inyección el agente reductor líquido que ha fluido desde la válvula de control de flujo (28A) por la que la velocidad de flujo del agente reductor líquido se controla, a la emisión de gases del tubo de escape en una posición corriente arriba del convertidor catalítico de reducción

(18);

caracterizado el proceso por comprender las etapas de:

abrir la válvula de control de flujo (28A) mientras se mantiene parada la bomba (26A), cuando el motor inicia una operación del mismo, impulsando de este modo un aire muy presurizado para que fluya inversamente desde un lado corriente abajo de la válvula de control de flujo (28A) a un sistema de suministro del agente reductor que está dispuesto sobre un lado corriente arriba de la válvula de control de flujo (28A),

determinar primero si el sistema de suministro del agente reductor provoca o no obstrucción, en base a un cambio de presión en una región sobre un lado corriente abajo de la bomba (26A) y sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo (28A);

contar un número de frecuencia en el que consecutivamente se hace una primera determinación indicando que la obstrucción se provoca en el sistema de suministro del agente reductor; y

determinar además que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción que es incapaz de arreglarse fácilmente cuando la frecuencia contada alcanza un número predeterminado o más.

7. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque comprende la etapa de contar el número de frecuencia, cuando un tiempo acumulativo de abertura de válvula de la válvula de control de flujo (28A) alcanza un tiempo predeterminado o más después de que se haya hecho la primera determinación indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción.

8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque comprende la etapa de determinar primero que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción, cuando el cambio de presión en la región sobre el lado corriente abajo de la bomba (26A) y sobre el lado corriente arriba de la válvula de control de flujo (28A) es inferior a un valor predeterminado de presión.

9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque comprende la etapa de activar un dispositivo de advertencia que es capaz de indicar que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción, cuando se hace una determinación adicional indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca una seria obstrucción.

10. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque donde el número de frecuencias en el que se hace consecutivamente la primera determinación indicando que el sistema de suministro del agente reductor provoca obstrucción se almacena en una memoria no volátil.

FIG. 1

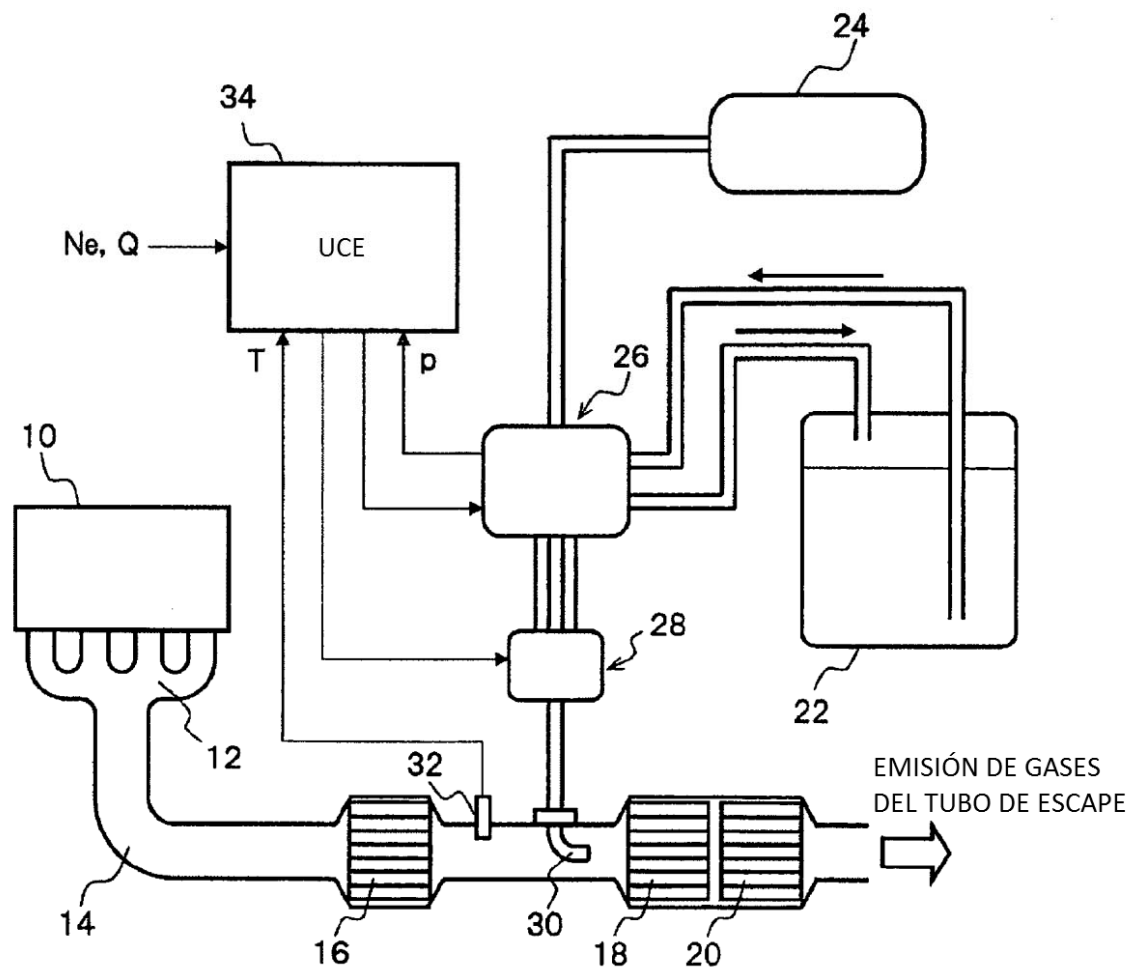


FIG. 2

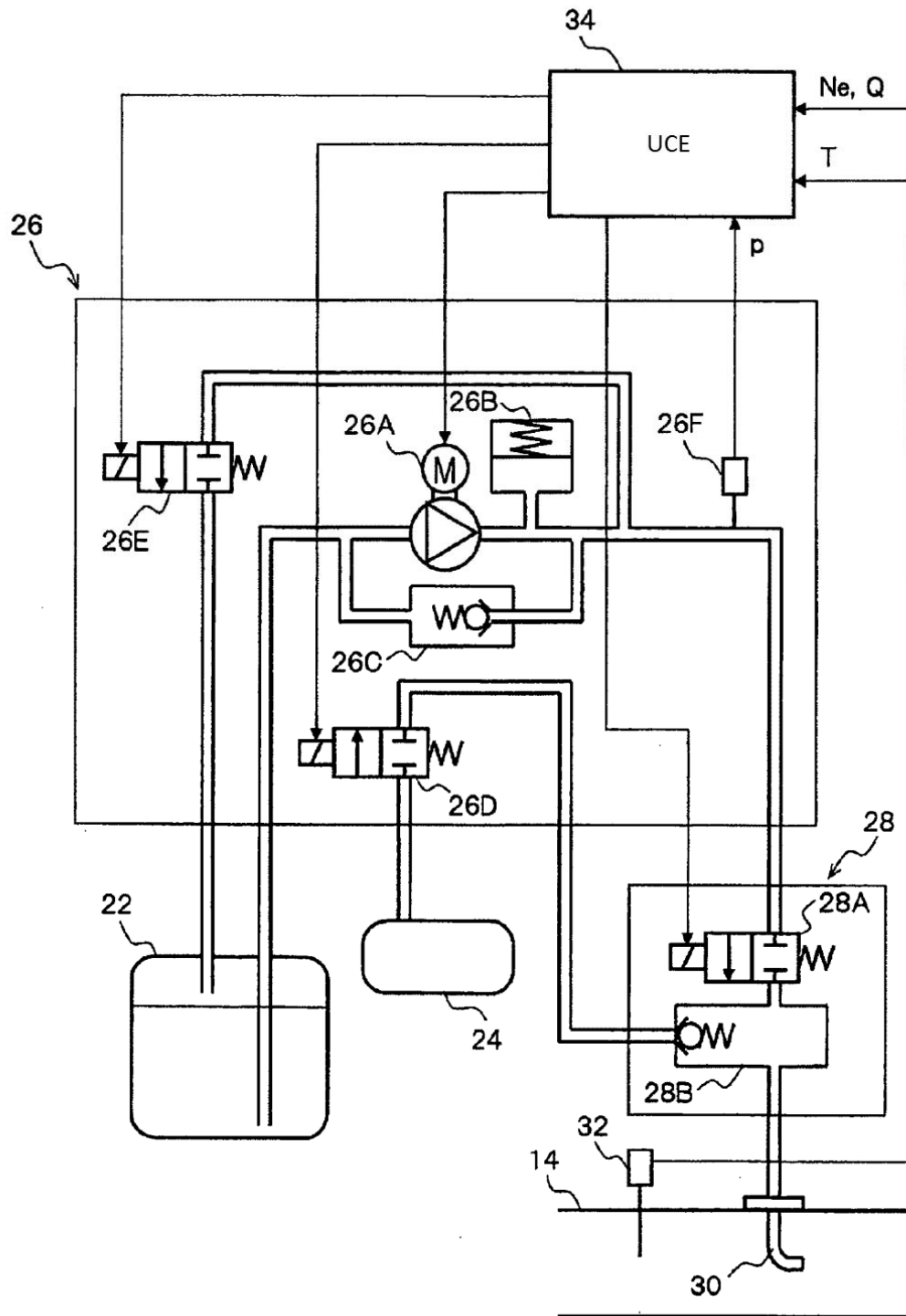


FIG. 3

