



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 602**

51 Int. Cl.:
F01N 3/08 (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04787644 .6**
96 Fecha de presentación : **06.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1662103**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Aparato de purificar gases de escape de un motor.**

30 Prioridad: **05.09.2003 JP 2003-314436**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.03.2011

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

72 Inventor/es: **Osaku, Yasushi;**
Kondou, Toshio y
Fukuda, Kiyoshi

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 353 602 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).

DESCRIPCIÓNCAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere a un aparato de purificar gases de escape en un motor. En detalle, en un aparato de purificar gases de escape para purificar óxidos de nitrógeno (que se denominarán "NO_x" más adelante) emitidos por un motor diesel en un vehículo, un motor de gasolina y análogos, usando amoníaco o su precursor como un agente reductor, la presente invención se refiere a una tecnología para mejorar en particular un sistema de suministro del agente reductor para lograr el mantenimiento y ajuste de una función inherente en este aparato de purificación de gases de escape.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

10 Se ha propuesto el siguiente aparato de purificación de gases de escape como el aparato para purificar especialmente NO_x de entre los componentes nocivos emitidos por un motor.

15 Este aparato incluye un catalizador de reducción dispuesto en un paso de escape del motor, y tiene la finalidad de suministrar el agente reductor a hacia arriba de este catalizador de reducción para realizar la reacción de NO_x en los gases de escape con el agente reductor, haciendo por ello que NO_x sea inocuo. El agente reductor a suministrar se almacena en un depósito de almacenamiento a la temperatura ordinaria y en estado líquido, y se inyecta la cantidad necesaria del agente reductor por una boquilla de inyección. Como el agente reductor, es típico usar urea que genera fácilmente amoníaco que tiene buena reactividad con NO_x, por hidrólisis o análogos. En el depósito de almacenamiento se puede almacenar la solución acuosa de amoníaco u otra solución acuosa de agente reductor, distinta de dicha solución acuosa de urea. En vista de la posibilidad de que la solución acuosa de agente reductor se congele durante los meses fríos, se disponen hilos de calentamiento para calentar todo o una parte principal de cada uno del depósito de almacenamiento y un tubo de sistema de suministro para el agente reductor.

20 DE-19841770 A1 describe un sistema de calibración de nivel de la solución de urea usada en reducción catalítica seleccionada de contaminantes de escape, incluyendo el sistema un sensor de referencia que determina una concentración de un fluido. Un elemento sensor de la referencia está fijado en una unidad de entrada o salida del fluido. En el interior de un tanque se ha dispuesto un dispositivo para calentamiento o enfriamiento.

Literatura de patentes 1:

30 Publicación de patente japonesa no examinada número 2000-027627.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓNProblemas a resolver con la invención

35 Sin embargo, el aparato de purificación de gases de escape antes descrito tiene el problema que se expone a continuación. En este aparato, cuando se cambia la concentración del agente reductor contenido en la solución acuosa de agente reductor, si un conductor continúa operando el motor sin ser consciente de este cambio, hay posibilidad de que las cargas de amoníaco a los gases de escape se desvíe de un valor apropiado, y por lo tanto, no se puede lograr la tasa deseada de purificación de NO_x. En particular, aunque la tasa de mezcla (a saber, la concentración) del agente reductor y el agua sea inapropiada, o tenga lugar la mezcla de un tipo diferente de solución acuosa, la falta de la cantidad residual de agente reductor o análogos, si el motor opera consecutivamente, es posible la descarga de gran cantidad de NO_x.

45 Además, en el caso donde se usa la solución acuosa de agente reductor cuyo punto de congelación es inferior al del agua, tal como la solución acuosa de urea o análogos, durante los meses fríos, la congelación del agua que alcanza el punto de congelación antes que la solución acuosa de agente reductor tiene lugar en un tiempo precoz. Por lo tanto, la congelación del agua comienza cerca de una superficie de pared del depósito de almacenamiento, a saber, desde el exterior del agua de urea en el depósito de almacenamiento, de modo que el agua de urea se concentra en la parte central del depósito de almacenamiento, y así, la concentración del agua de urea a llevar al tubo de sistema de suministro se incrementa gradualmente. Si el motor es operado consecutivamente a pesar de este aumento de la concentración, hay posibilidad de que no solamente se reduzca la tasa de purificación de NO_x, sino que también amoníaco generado en exceso pase a través del catalizador de reducción para ser descargado a la atmósfera.

En el aparato de purificación de gases de escape antes descrito, como contramedidas a los meses fríos, el depósito de almacenamiento y el tubo de sistema de suministro para el agente reductor se calienta para evitar que la solución acuosa de agente reductor se congele, sin embargo, cuando el agua se congela una vez, dado que el conductor no puede ser consciente del cambio de concentración en el agente reductor, es imposible evitar la desventaja anterior. Por otra parte, durante los meses de calor intenso, se da el caso de que el calor es irradiado del motor y el silenciador, además de la radiación de calor de la superficie de la carretera y análogos, y por lo tanto, el agente reductor en el depósito de almacenamiento queda expuesto a una temperatura alta igual o superior a la temperatura predefinida. En tal caso, hay posibilidad de que se genere una diminuta cantidad de gas de la serie del amoníaco a partir de la solución acuosa de agente reductor en el depósito de almacenamiento o en el tubo de sistema de suministro.

La presente invención tiene por objeto disponer un dispositivo detector de concentración para detectar la concentración de un agente reductor almacenado en un depósito de almacenamiento, de modo que el procesado apropiado se realice usando la concentración detectada por el dispositivo detector de concentración como información básica, para permitir una operación apropiada de un aparato de purificar gases de escape.

La presente invención tiene como otro objeto disponer, como contramedidas en los meses fríos, un dispositivo para calentar el agente reductor en el depósito de almacenamiento o en un tubo de sistema de suministro, para permitir el suministro estable del agente reductor y la detección estable de la concentración por el dispositivo detector de concentración.

La presente invención tiene como otro objeto disponer, como contramedidas en los meses de calor intenso, un dispositivo para enfriar el depósito de almacenamiento o tubo de sistema de suministro para el agente reductor, al objeto de evitar la generación de amoníaco en el depósito de almacenamiento o en el tubo de sistema de suministro.

MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

La presente invención proporciona un aparato de purificar gases de escape en un motor, incluyendo: un catalizador de reducción para acelerar la reducción de óxidos de nitrógeno en los gases de escape, estando dispuesto el catalizador de reducción en un paso de escape del motor; un depósito de almacenamiento para almacenar un agente reductor para la reducción de óxidos de nitrógeno en los gases de escape; un dispositivo de suministro configurado para suministrar el agente reductor hacia arriba del catalizador de reducción en el paso de escape; un primer dispositivo detector configurado para detectar una concentración del agente reductor almacenado en el depósito de almacenamiento; y un dispositivo regulador de temperatura configurado para calentar o enfriar el agente reductor almacenado en el depósito de almacenamiento; caracterizado por un tubo de suministro de agente reductor para dirigir el agente reductor del depósito de almacenamiento al dispositivo de suministro, incluyendo el tubo de suministro una porción de aspiración dispuesta dentro del depósito de almacenamiento; donde el dispositivo regulador de temperatura incluye un elemento de tubo dispuesto dentro del depósito de almacenamiento para formar parcialmente el primer tubo para circulación de un portador de calor del motor, y está configurado para calentar el agente reductor por el portador de calor que circula a través del elemento de tubo; y donde el elemento de tubo está formado sustancialmente en forma de U que tiene un par de porciones verticales, y una porción curvada que conecta el par de porciones verticales una con otra, y donde al menos una de las porciones verticales está conectada a la porción de aspiración del tubo de suministro de agente reductor a través de un medio de calor.

EFFECTOS DE LA INVENCION

Según una realización de la presente invención, la concentración del agente reductor detectada por el dispositivo detector de concentración se adopta como información básica, y se determina en base a esta información básica si el aparato de purificación de emisiones de escape opera apropiadamente o no. Cuando el aparato de purificación de emisiones de escape no opera apropiadamente, se realiza el procesado necesario de modo que la descarga de NO_x se pueda suprimir. Además, durante los meses fríos, el agente reductor en el depósito de almacenamiento es calentado por un dispositivo de calentamiento para evitar la congelación del agente reductor. Como resultado, es posible suministrar establemente el agente reductor, y también, detectar establemente la concentración del agente reductor por el dispositivo detector de concentración. Incluso en el caso donde se congela el agua cerca de una superficie de pared del depósito de almacenamiento, y por lo tanto, la concentración del agente reductor aumenta en la parte central del tanque, es posible ser consciente de dicho cambio en la concentración por el dispositivo detector de concentración, permitiendo por ello el mante-

nimiento de una operación apropiada del aparato de purificación de emisiones de escape.

Además, según otra realización de la presente invención, el mantenimiento de la función apropiada del aparato de purificación de emisiones de escape se puede lograr en base a la información de concentración, y también, durante los meses de calor intenso, en el caso donde el depósito de almacenamiento es calentado por el calor de radiación de la superficie de la carretera y el calor de escape del motor, es posible enfriar el agente reductor en el depósito de almacenamiento por el dispositivo de enfriamiento, permitiendo por ello la prevención de la generación de gas de la serie del amoníaco. Incluso en el caso donde la concentración disminuye debido a la generación de gas de la serie del amoníaco, es posible hacer frente a este cambio por el dispositivo detector de concentración.

Los otros objetos y características de la invención se entenderán a partir de la descripción siguiente con referencia a los dibujos acompañantes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama que representa una configuración de un aparato de purificar gases de escape según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama que representa una parte principal de un depósito de almacenamiento de agente reductor dispuesto en un aparato de purificar gases de escape representado en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama que representa un dispositivo de intercambio de calor en el que se han dispuesto aletas de radiador en un tubo intercambiador de calor.

La figura 4 es un diagrama que representa el tubo intercambiador de calor del dispositivo de intercambio de calor representado en la figura 3.

La figura 5 (a) es un diagrama que representa una realización modificada de una estructura de conexión térmica entre el tubo intercambiador de calor representado en la figura 3, y un tubo de suministro y el tubo de retorno para un agente reductor.

La figura 5 (b) es una sección transversal a lo largo de la línea Vb-Vb en la figura 5 (a).

La figura 6 es un diagrama que representa una realización modificada del tubo intercambiador de calor.

La figura 7 es un diagrama que representa otra realización modificada del tubo intercambiador de calor.

La figura 8 es un diagrama que representa un depósito de almacenamiento de agente reductor en el que se ha dispuesto un protector.

La figura 9 es una sección transversal a lo largo de la línea IX-IX en la figura 8.

La figura 10 es un diagrama que representa el depósito de almacenamiento de agente reductor en el que se realiza el procesado de aislamiento térmico.

La figura 11 es un diagrama que representa una realización modificada del depósito de almacenamiento de agente reductor en el que se realiza el procesado de aislamiento térmico.

EXPLICACIÓN DE NÚMEROS

1: motor diesel, 3: catalizador de reducción, 10: dispositivo de suministro de agente reductor, 13: tubo de suministro, 14: tubo de retorno, 20: depósito de almacenamiento, 30: paso de circulación de agua refrigerante, 40: dispositivo de intercambio de calor, 41, 41a, 41b: tubo intercambiador de calor, 50: paso de circulación de agua refrigerante, 51: dispositivo de irradiación de calor, 60: dispositivo detector de concentración, 61: sección de detección del dispositivo detector de concentración, 70: protector, 81, 82: elemento aislante térmico de espuma

MEJORES MODOS DE LLEVAR A LA PRÁCTICA LA INVENCION

La figura 1 representa una configuración de un aparato de purificar gases de escape en un motor 1 según una realización de la presente invención.

El motor 1 es un motor diesel montado en un vehículo. Los gases de escape del motor 1 pasan de un colector de escape 2 a través de un tubo de escape 4 en el que se ha dispuesto un catalizador de reducción 3 para NO_x , para ser expulsados a la atmósfera. Para ser específicos, tres catalizadores, a saber, un catalizador de oxidación para monóxido de nitrógeno (que se denominará "NO" más adelante), el catalizador de reducción 3 para NO_x y un catalizador de oxidación para amoníaco, están dispuestos en el tubo de escape 4, en este orden desde el lado situado hacia arriba. Un sistema de escape del motor 1 incluye el tubo de escape 4, estos tres catalizadores, sensores de temperatura dispuestos en la parte delantera y trasera del catalizador de reducción 3, un sensor de NO_x y análogos, que no se representan específicamente en la figura. El sensor de NO_x es para detectar la concentración de NO_x contenido en los gases de escape después de someterse al procesado de reducción. El convertidor catalítico de oxidación para NO es para oxidar hidrocarburo en los gases de escape, y también para convertir NO en los gases de escape a NO_x que consta principalmente de dióxido de nitrógeno (que se denominará " NO_2 " más adelante), y opera para ajustar una relación entre NO y NO_2 contenidos en los gases de escape a una relación óptima para el procesado de reducción de NO_x por el catalizador de reducción 3. El catalizador de oxidación para amoníaco es para purificar el amoníaco que ha pasado a través del catalizador de reducción 3 sin contribuir al procesado de reducción de NO_x en el catalizador de reducción 3.

Un dispositivo de suministro de agente reductor 10 (que se denominará simplemente "dispositivo de suministro" más adelante) suministra un agente reductor al catalizador de reducción 3 para NO_x . En la presente realización, se adopta urea como el agente reductor, y urea sólida o urea en polvo en un estado de solución acuosa se almacena en un depósito de almacenamiento 20. El agua de urea almacenada en el depósito de almacenamiento 20 es inyectada por una boquilla de inyección 11 dispuesta en el lado situado hacia arriba del catalizador de reducción 3, para ser suministrada al tubo de escape 4. El dispositivo de suministro 10 y la boquilla de inyección 11 constituyen un dispositivo de inyección del tipo de asistencia por aire. El agua de urea en el depósito de almacenamiento 20 es conducida al dispositivo de suministro 10 mediante un tubo de suministro 13, para inyectarse conjuntamente con el aire de la boquilla de inyección 11. A diferencia de la solución acuosa de urea, se puede adoptar la solución acuosa de amoníaco o análogos como la solución acuosa de agente reductor. El agua de urea inyectada es hidrolizada por el calor de escape en el tubo de escape 4, para generar amoníaco. El amoníaco generado reacciona con NO_x en los gases de escape en el catalizador de reducción 3 para NO_x , purificando NO_x al agua y el gas inocuo. Obsérvese que el tubo de suministro 13 corresponde a "un tubo de suministro" en la presente invención.

El agua de urea es aspirada mediante un orificio de entrada 12 del tubo de suministro 13, que está colocado cerca del centro de la porción inferior del depósito de almacenamiento 20, a suministrar mediante el tubo de suministro 13 al dispositivo de suministro 10 y después a la boquilla de inyección 11. Además, el dispositivo de suministro 10 está conectado al depósito de almacenamiento 20 mediante un tubo de retorno 14, y por lo tanto, el agua de urea excesiva es devuelta al depósito de almacenamiento 20 mediante el tubo de retorno 14. El tubo de retorno 14 está abierto en la porción central superior en el depósito de almacenamiento 20.

El depósito de almacenamiento 20 está dispuesto en un primer paso de circulación 30, y este primer paso de circulación 30 está formado por un "primer tubo" como un paso paralelo ramificado de un paso de circulación de agua refrigerante (no representado en la figura) del motor 1. En el primer paso de circulación 30, una primera válvula de tres vías 31, una bomba 32, una válvula electromagnética 33, un dispositivo de intercambio de calor 40 y una segunda válvula de tres vías 34 están dispuestos en este orden. El dispositivo de intercambio de calor 40 es para realizar el intercambio térmico entre el agua refrigerante del motor 1 y el agua de urea en el depósito de almacenamiento 20, e incluye un tubo intercambiador de calor 41 que sirve como "un elemento de tubo" en la presente invención. El tubo intercambiador de calor 41 está formado en forma aproximada de U, y una porción plegada de la forma en U está dispuesta cerca de la porción inferior del depósito de almacenamiento 20. En el caso donde la primera válvula de tres vías 31, la segunda válvula de tres vías 32 y la válvula electromagnética 33 se conmuten, para abrir el primer paso de circulación 30, el primer paso de circulación 30 funciona como un dispositivo de calentamiento para circular el agua refrigerante del motor 1 que sirve como un portador de calor obtenido del motor 1, para calentar el agua de urea en el depósito de almacenamiento 20 mediante el tubo intercambiador de calor 41.

Además, a las válvulas de tres vías primera y segunda 31 y 34 en lados opuestos del depósito de almacenamiento 20 está conectado un segundo paso de circulación 50, y el segundo paso de circulación 50 está formado por un "segundo tubo" como un paso paralelo al primer paso de circulación 30. En el segundo paso de circulación 50 está dispuesto un dispositivo de irradiación de calor 51 para

irradiar el calor del agua refrigerante circulante del motor 1. En el caso donde la primera válvula de tres vías 31, la segunda válvula de tres vías 34 y la válvula electromagnética 33 sean conmutadas, para abrir el segundo paso de circulación 50, el segundo paso de circulación 50 y una parte del primer paso de circulación 30 funcionan como un dispositivo refrigerador para circular el agua refrigerante cuyo calor fue irradiado y enfriada por el dispositivo de irradiación de calor 51, para enfriar el agua de urea en el depósito de almacenamiento 20 mediante el tubo intercambiador de calor 41.

La figura 2 representa en detalle una configuración del interior del depósito de almacenamiento 20.

Con un agujero de montaje 21 dispuesto en una porción de tapa del depósito de almacenamiento 20, se monta soltamente un tapón 22 por medio de un perno y una tuerca, y en este tapón 22 se monta un dispositivo detector de concentración 60 del agua de urea. El dispositivo detector de concentración 60 está fijado al tapón 22 por medio de una pestaña 23, y una sección de detección 61 del dispositivo detector de concentración 60 cuelga del tapón 22 al depósito de almacenamiento 20. La sección de detección 61 está dispuesta encima del centro de la porción inferior del depósito de almacenamiento 20, y detecta la concentración del agua de urea en base a una diferencia entre las temperaturas detectadas por los dos sensores de temperatura siguientes (no representados en la figura) incorporados en ella. La sección de detección 61 incorpora un calentador y los sensores de temperatura dispuestos en dos puntos diferentes, y uno de los sensores de temperatura está dispuesto en el calentador o cerca del calentador. El calentador es movido y los valores de detección de los dos sensores de temperatura son comparados uno con otro, de modo que la concentración del agua de urea alrededor del calentador pueda ser detectada. En consecuencia, según el dispositivo detector de concentración 60, es posible detectar no solamente la concentración del agua de urea, sino también los tipos de líquido (aceite ligero, queroseno, agua o análogos) introducidos en el depósito de almacenamiento 20 en lugar del agente reductor, la diferencia entre el aire y el líquido, la falta del agua de urea, la cantidad residual del agua de urea o análogos. Como un ejemplo práctico del dispositivo detector de concentración, se conoce un dispositivo detector de concentración fabricado y distribuido por Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd. Un valor de detección del dispositivo detector de concentración 60 es introducido en un aparato de visualización o aviso 65, y también en un dispositivo de control 66 construido como un ordenador. También se introducen varias condiciones operativas del motor 1 al dispositivo de control 66.

La concentración del agua de urea en el depósito de almacenamiento 20 puede ser detectada en base al valor de detección del dispositivo detector de concentración 60, de modo que la concentración del agua de urea suministrada al tubo de escape 4 siempre pueda ser conocida. Por lo tanto, es posible realizar el procesado necesario para un cambio en la concentración del agua de urea almacenada en base a información básica, es decir, la concentración del agua de urea, para evitar la descarga de NO_x. Este procesado puede ser realizado igualmente en el caso donde el agua de urea se congele desde cerca de una superficie de pared del depósito de almacenamiento 20 durante los meses fríos, y así se cambia la concentración del agua de urea almacenada.

Con más detalle, en el caso donde se detecta la concentración inusual del agua de urea, el agua o el agua de urea se rellena manualmente después de parar la operación del motor 1 o se rellena automáticamente durante la operación del motor 1, o el agua de urea de la concentración apropiada se llena en el depósito de almacenamiento 20 en lugar del agua de urea de concentración inusual, de modo que la concentración del agua de urea se mantiene a un valor apropiado. Además, el dispositivo de suministro 10 es movido por el dispositivo de control 66 para controlar una cantidad de suministro del agua de urea, en base a la concentración detectada y las condiciones operativas del motor 1, si es necesario, y además, un aparato de inyección de carburante y análogos del motor 1 se ponen en funcionamiento para regular las condiciones operativas del motor 1.

El tubo intercambiador de calor 41 del dispositivo de intercambio de calor 40 se curva de manera que tenga una forma en U convexa hacia abajo en una dirección vertical, y rodea la porción inferior del dispositivo detector de concentración 60 incluyendo la sección de detección 61. Porciones verticales del tubo intercambiador de calor 41 están integradas con una porción vertical 131 (que corresponde a "una porción de aspiración" en la presente invención) del tubo de suministro 13 y una porción vertical del tubo de retorno 14 por soldadura o análogos, y, por lo tanto, el intercambio térmico debido a la transferencia de calor se lleva a cabo suficientemente entre las respectivas porciones verticales. Por lo tanto, en el caso donde la temperatura del agua refrigerante del motor 1 que circula a través del interior del dispositivo de intercambio térmico 40 es más alta que la del agua de urea en el depósito de almacenamiento 20, el dispositivo de intercambio de calor 40 funciona como un dispositivo de calentamiento para el agua de urea. Por otra parte, si la temperatura del agua refrigerante del motor

1 es inferior a la del agua de urea, el dispositivo de intercambio de calor 40 funciona como un dispositivo refrigerador para el agua de urea. Obsérvese que las porciones soldadas de ambas porciones verticales del tubo intercambiador de calor 41 y el tubo de suministro 13 sirven como “un medio de calentamiento” en la presente invención.

5 En el depósito de almacenamiento 20 se ha dispuesto un sensor de temperatura 45 (figura 1) para detectar la temperatura del agua de urea almacenada. Las funciones del dispositivo de intercambio de calor 40 como el dispositivo de calentamiento y el dispositivo de enfriamiento se pueden conmutar, controlando la primera válvula de tres vías 31, la segunda válvula de tres vías 34 y la válvula electromagnética 33 por el dispositivo de control 66 según la temperatura detectada del agua de urea. El
10 sensor de temperatura 45 corresponde a “un segundo dispositivo detector” en la presente invención.

La figura 2 representa un estado donde el agua de urea en el depósito de almacenamiento 20 está congelada.

15 En este estado, el agua refrigerante del motor 1 es alimentada al tubo intercambiador de calor 41 de modo que el dispositivo de intercambio de calor 40 funcione como el dispositivo de calentamiento. Por ello, se calientan la porción inferior del dispositivo detector de concentración 60 incluyendo la sección de detección 61, el orificio de entrada 12 del tubo de suministro 13 y un orificio de retorno 15 del tubo de retorno 14. Por lo tanto, aunque el agua de urea cerca de la superficie de pared del depósito de almacenamiento 20 se congele (se representa como una porción congelada A) durante los meses fríos, el agua de urea cerca de la porción inferior del dispositivo detector de concentración 60 no
20 se congela o se descongela después de haberse congelado, de modo que el agua de urea mantenga el estado líquido. Así, es posible detectar establemente la concentración del agua de urea, y por lo tanto, el procesado de reducción de NO_x se puede efectuar exactamente según la concentración detectada del agua de urea. Además, es posible aspirar el agua de urea en estado líquido del depósito de almacenamiento 20 para inyectarla suavemente al tubo de escape 4 por la boquilla de inyección 11.
25 En la presente realización, dado que el agua refrigerante del motor 1 se adopta como el portador de calor obtenido del motor 1 y este agua refrigerante se hace circular para calentar el agua de urea, la eficiencia del motor 1 como un motor térmico se puede mantener suficientemente. Como el portador de calor obtenido del motor 1 se puede adoptar el aceite lubricante del motor 1, el carburante en un depósito de carburante, los gases de escape o análogos, distinto del agua refrigerante del motor 1.

30 Por otra parte, durante los meses de calor intenso, en contraposición a lo anterior, dado que el depósito de almacenamiento 20 se somete al calentamiento de la atmósfera, la superficie de la carretera, el motor y análogos, hay posibilidad de que el agua de urea almacenada llegue a una temperatura alta, generando el gas de la serie del amoníaco. En este caso, las válvulas de tres vías primera y segunda 31 y 34 se conmutan para abrir el segundo paso de circulación 50, y también la bomba 32 se pone en funcionamiento, de modo que el calor del agua refrigerante del motor 1 sea irradiado por el dispositivo de irradiación de calor 51 para enfriarla. Por lo tanto, el intercambio térmico se lleva a cabo entre el agua refrigerante en el tubo intercambiador de calor 41, y el agua de urea a temperatura alta, de modo que el agua de urea se enfríe. En consecuencia, la temperatura del agua de urea se
35 mantiene apropiadamente, de manera que se pueda evitar la generación de gas de la serie del amoníaco en el depósito de almacenamiento 20.
40

La figura 3 representa una realización modificada del dispositivo de intercambio de calor 40 dispuesto en el depósito de almacenamiento 20.

45 En este dispositivo de intercambio de calor 40, con el fin de mejorar la eficiencia de intercambio térmico por este aparato 40, se han dispuesto aletas de irradiación de calor 42 (figura 4) como un primer dispositivo radiante en el tubo intercambiador de calor 41. Además, como el primer dispositivo radiante, la configuración puede ser tal que, en lugar de o conjuntamente con las aletas previstas de irradiación de calor 42, la forma convexo-cóncava se forme en la superficie periférica del tubo intercambiador de calor 41 haciendo compleja la sección transversal del tubo intercambiador de calor 41 propiamente dicha, ampliando por ello una zona de contacto entre el tubo intercambiador de calor 41 y
50 el agua de urea.

Además, la conexión del tubo de suministro 13 y el tubo de retorno 14 al tubo intercambiador de calor 41 se puede efectuar combinando un accesorio de conexión 43 y un perno-tuerca 44 como se representa en la figura 5 (a) y la figura 5 (b), en contraposición al método de soldadura. Es posible calentar el tubo de suministro 13 y el tubo de retorno 14 indirectamente debido a la transferencia de
55 calor mediante el accesorio de conexión 43. El accesorio de conexión 43 corresponde a otro “medio de calentamiento” en la presente invención.

La figura 6 y la figura 7 muestran respectivamente más realizaciones modificadas del dispositivo de intercambio de calor 40.

5 En cada uno de estos dispositivos de intercambio de calor 40, la forma del tubo intercambiador de calor se ha modificado para ampliar la zona de contacto entre el tubo intercambiador de calor y el agua de urea. Un tubo intercambiador de calor 41a representado en la figura 6 se forma formando una de las porciones verticales del tubo en forma de U intercambiador de calor 41 representado en la figura 2 en forma de espiral, y se dispone alrededor del dispositivo detector de concentración 60. Un tubo intercambiador de calor 41b representado en la figura 7 se hace plegando el tubo intercambiador de calor en forma de U 41 representado en la figura 2 para formar un tubo en forma de U paralelo
10 doble. Cada uno de estos tubos de intercambio de calor 41a y 41b se ha formado para calentar intensamente el espacio entre la superficie inferior del depósito de almacenamiento 20 y la sección de detección 61 del dispositivo detector de concentración 60, y el espacio periférico de la sección de detección 61. Por lo tanto, es posible evitar que el agua de urea se congele cerca de una pared inferior del depósito de almacenamiento 20, en la que el agua de urea se congela fácilmente, o la pronta descongelación del agua de urea en esta porción.
15

La figura 8 y la figura 9 muestran respectivamente más realizaciones modificadas del dispositivo de intercambio de calor.

20 En cada uno de estos dispositivos de intercambio de calor 40 se ha dispuesto un protector 70. El protector 70 tiene la finalidad de proteger la sección de detección 61 del dispositivo detector de concentración 60 y un interruptor de aviso de agua de urea residual 62 dispuesto encima de la sección de detección 61. Durante los meses fríos donde la temperatura es inferior al punto de congelación del agua de urea, si el motor 1 se deja tal cual después de pararlo, el agua de urea se congela parcialmente o se descongela parcialmente después de congelarse, de modo que se genera una pluralidad de gargantas de hielo B. Durante la marcha del vehículo, hay posibilidad de que las gargantas de hielo generadas B choquen con la sección de detección 61 y el interruptor de aviso residual 62, debido a la
25 vibración vertical, aceleración hacia delante y hacia atrás y en giro y análogos de este vehículo, rompiendo o dañando la sección de detección 61 y el interruptor de aviso residual 62. El protector 70 evita la colisión de las gargantas de hielo B, y también evita la rotura o análogos de la sección de detección 61 y el interruptor de aviso residual 62. El protector 70 está configurado de tal manera que dos elementos metálicos de deslizamiento estén colocados sobre el tubo intercambiador de calor 41 para unirse soltamente al tubo intercambiador de calor 41.
30

35 El protector 70 puede incluir paredes divisorias del tipo de chapa 71 (representadas por líneas de puntos en la figura 8) para dividir lateralmente el interior del depósito de almacenamiento 20. Este protector 70 está configurado de tal manera que los dos elementos del tipo de chapa 71 suban en paralelo uno con otro desde la pared inferior del depósito de almacenamiento 20 en lados opuestos de la sección de detección 61 y el interruptor de aviso residual 62. En el protector 70 se puede formar una pluralidad de agujeros en los elementos del tipo de chapa 71 o los elementos del tipo de chapa 71 propiamente dichos se pueden formar en textura de malla. Las gargantas de hielo B son bloqueadas por el protector 70, y así se evita el cruce de las gargantas de hielo B que pasan entre los dos elementos del tipo de chapa 71.
40

La figura 10 y la figura 1 muestran realizaciones modificadas del depósito de almacenamiento 20.

45 El depósito de almacenamiento 20 representado en la figura 10 se ha rociado con un material de espuma termoaislante 81 que sirve como un material termoaislante en su pared exterior, como el procesado de aislamiento térmico, y el aislamiento térmico del interior del depósito de almacenamiento 20 se logra mediante el material de espuma termoaislante 81. Además, el depósito de almacenamiento 20 representado en la figura 11 está estructurado con paredes exteriores dobles, como el otro procesado de aislamiento térmico, y se introduce un material de espuma termoaislante 82 entre estas paredes exteriores. El aislamiento térmico del interior del depósito de almacenamiento 20 se logra por las paredes exteriores del depósito de almacenamiento 20 incluyendo el material de espuma termoaislante 82. Ambos materiales termoaislantes 81 y 82 son efectivos como materiales auxiliares para evitar el enfriamiento del agua de urea durante los meses fríos al objeto de evitar la congelación del agua de urea. Por otra parte, durante los meses de calor intenso, ambos materiales termoaislantes 81 y 82 son efectivos para suprimir la invasión de calor del exterior para evitar un aumento excesivo de la temperatura del agua de urea.
50
55

A propósito, la presente invención se puede aplicar a un motor de gasolina.

En la descripción anterior, solamente se han elegido realizaciones seleccionadas para ilustrar la presente invención. Sin embargo, el alcance de la presente invención no lo limita esta descripción, sino que se ha de interpretar en base a las reivindicaciones anexas según los artículos aplicados.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de purificar gases de escape en un motor, incluyendo:
- un catalizador de reducción (3) para acelerar la reducción de óxidos de nitrógeno en los gases de escape, estando dispuesto el catalizador de reducción (3) en un paso de escape (4) del motor;
- 5 un depósito de almacenamiento (20) para almacenar un agente reductor para la reducción de óxidos de nitrógeno en los gases de escape;
- un dispositivo de suministro (10) configurado para suministrar el agente reductor hacia arriba del catalizador de reducción (3) en el paso de escape (4);
- 10 un primer dispositivo detector (60) configurado para detectar una concentración del agente reductor almacenado en el depósito de almacenamiento (20); y
- un dispositivo regulador de temperatura (40) configurado para calentar o enfriar el agente reductor almacenado en el depósito de almacenamiento (20);
- 15 un tubo de suministro de agente reductor (13) para dirigir el agente reductor desde el depósito de almacenamiento (20) al dispositivo de suministro (10), incluyendo el tubo de suministro (13) una porción de aspiración (131) dispuesta dentro del depósito de almacenamiento (20); caracterizado porque
- el dispositivo regulador de temperatura (40) incluye un elemento de tubo (41) dispuesto dentro del depósito de almacenamiento (20) para formar parcialmente el primer tubo (30) para circulación de un portador de calor desde el motor, y está configurado para calentar el agente reductor por el portador de calor que circula a través del elemento de tubo (41); y
- 20 donde el elemento de tubo (41) está formado sustancialmente en forma de u que tiene un par de porciones verticales, y una porción curvada que conecta el par de porciones verticales una con otra, y donde al menos una de las porciones verticales está conectada a la porción de aspiración (131) del tubo de suministro de agente reductor (13) a través de un medio de calor.
- 25 2. El aparato según la reivindicación 1, donde el primer dispositivo detector (60) incluye una sección de detección (61) configurada para generar una señal eléctrica correspondiente a la concentración del agente reductor, estando dispuesta la sección de detección (61) dentro del depósito de almacenamiento (20); y
- el dispositivo regulador de temperatura (40) rodea la sección de detección (61) del primer dispositivo detector (60) por la porción curvada del elemento de tubo (41) para calentar el agente reductor al menos cerca de la sección de detección (61).
- 30 3. El aparato según la reivindicación 1, incluyendo además;
- una sección de detección (61) del primer dispositivo detector (60) configurada para generar una señal eléctrica correspondiente a la concentración del agente reductor; y
- 35 un protector (70) dispuesto entre la sección de detección (61) del primer dispositivo detector (60) y una superficie de pared del depósito de almacenamiento (20), para proteger la sección de detección (61) de manera que no choque con materia sólida.
4. El aparato según la reivindicación 3, donde el protector (70) rodea la sección de detección (61) y un orificio de entrada (12) del tubo de suministro de agente reductor (13).
- 40 5. El aparato según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el elemento de tubo (41) incluye un primer dispositivo radiante (42) dispuesto en una porción del elemento de tubo (41), que está colocado en el depósito de almacenamiento (20), para acelerar la radiación de calor del elemento de tubo (41).
6. El aparato según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el depósito de almacenamiento (20) incluye una porción de pared a la que se aplica procesado de aislamiento térmico (81).
- 45 7. El aparato según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo regula-

dor de temperatura (40) incluye:

un segundo tubo (50) conectado al primer tubo (30) en los lados hacia arriba y hacia abajo del elemento de tubo (41), de manera que se extienda dejando a un lado el elemento de tubo (41);

un segundo dispositivo radiante (51) dispuesto en el segundo tubo (50); y

5 una válvula de conmutación de paso (34) dispuesta en una porción de conexión del primer y segundo tubo (30; 50) para formar un paso de circulación para el portador de calor a través del elemento de tubo (41) y el segundo tubo (50) en serie;

donde el portador de calor circula a través del paso de circulación, y después de pasar a través del segundo dispositivo radiante (51), enfría el agente reductor.

10 8. El aparato según alguna de las reivindicaciones precedentes, incluyendo además un dispositivo de control (66) configurado para conmutar selectivamente el calentamiento y enfriamiento del dispositivo regulador de temperatura (40).

15 9. El aparato según la reivindicación 8, incluyendo además un segundo dispositivo detector (45) configurado para detectar una temperatura del agente reductor almacenado en el depósito de almacenamiento (20),

donde el dispositivo de control (66) está configurado para conmutar selectivamente el calentamiento y enfriamiento del dispositivo regulador de temperatura (40) en base a una temperatura del agente reductor detectada por el segundo dispositivo detector (45).

10. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, incluyendo además:

20 un segundo dispositivo detector (45) configurado para detectar una temperatura del agente reductor almacenado en el depósito de almacenamiento (20); y

un dispositivo de control (66) configurado para activar selectivamente el dispositivo regulador de temperatura (40) en base a una temperatura del agente reductor detectada por el segundo dispositivo detector (45).

25

FIG. 1

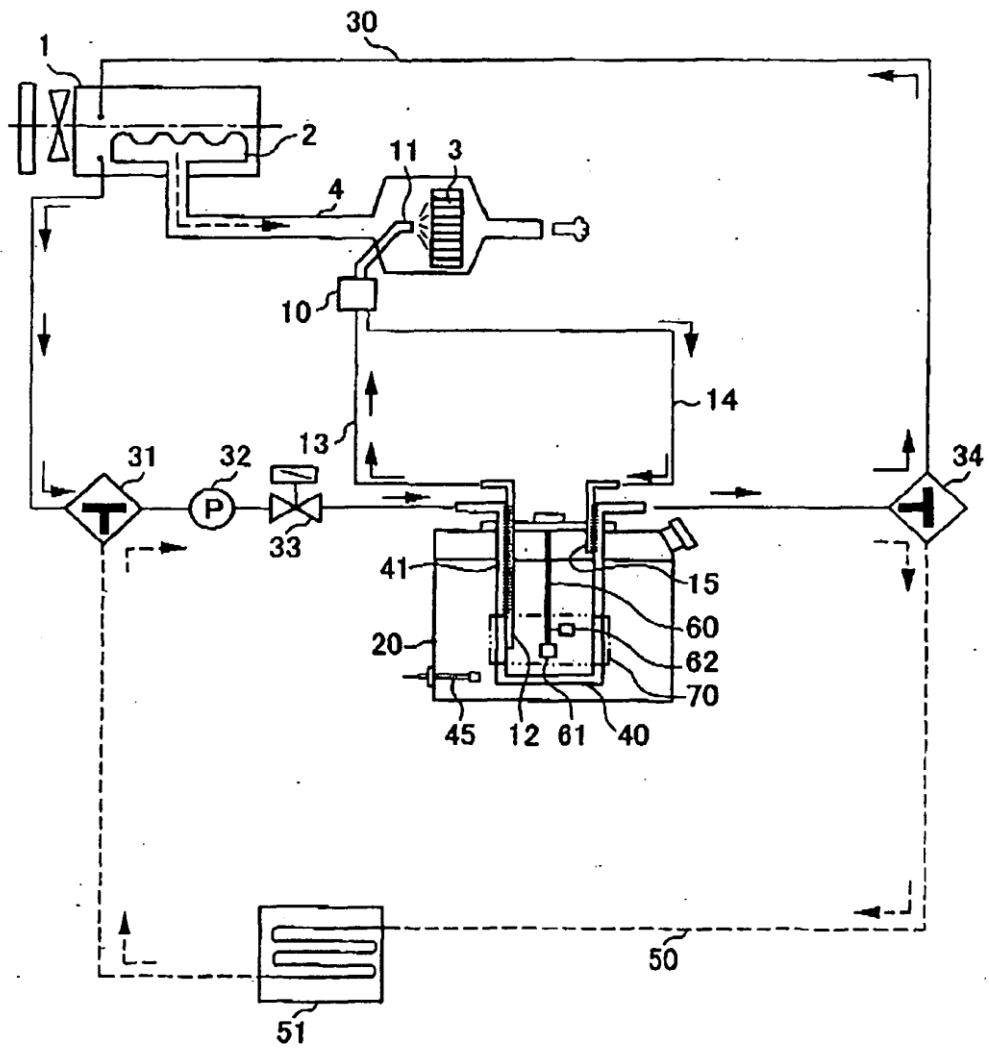


FIG.2

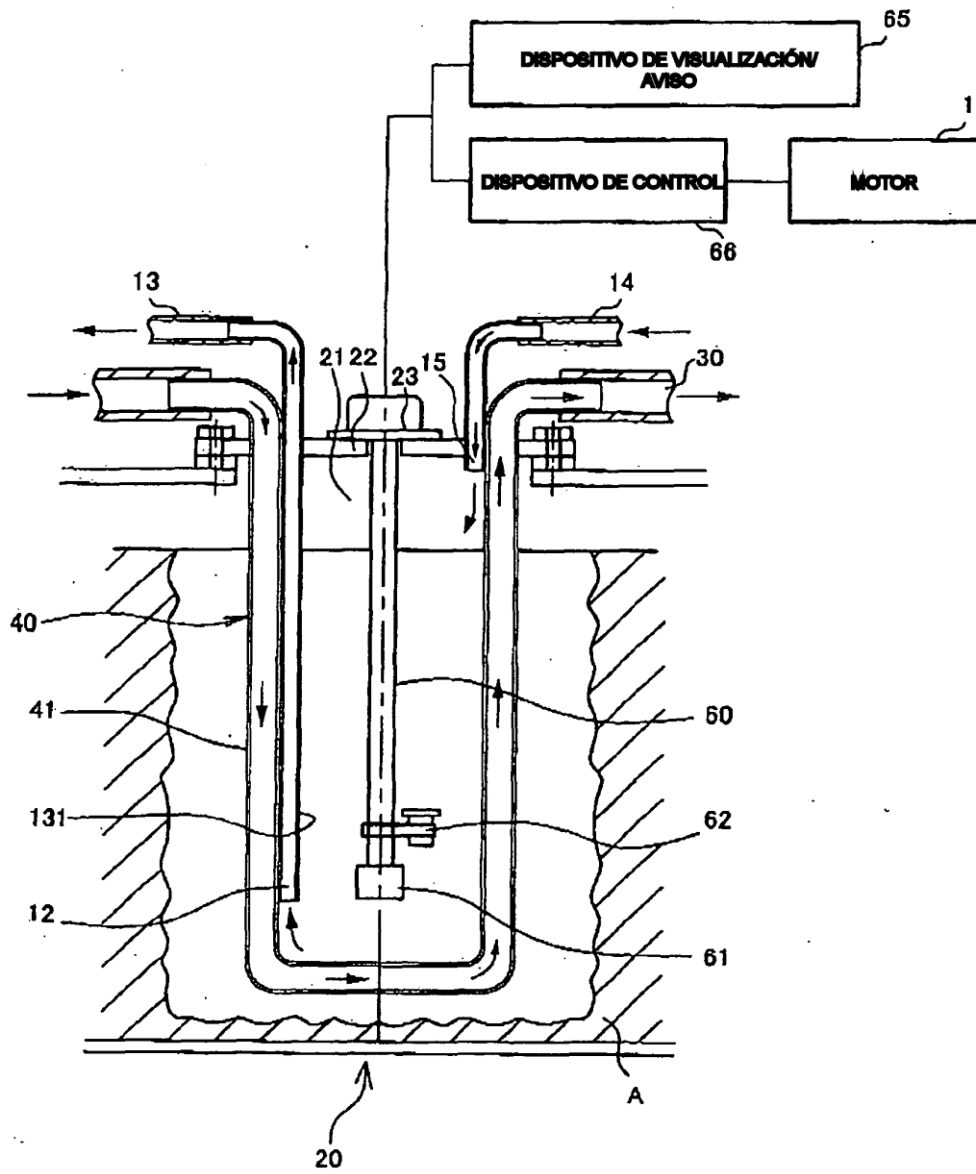


FIG.3

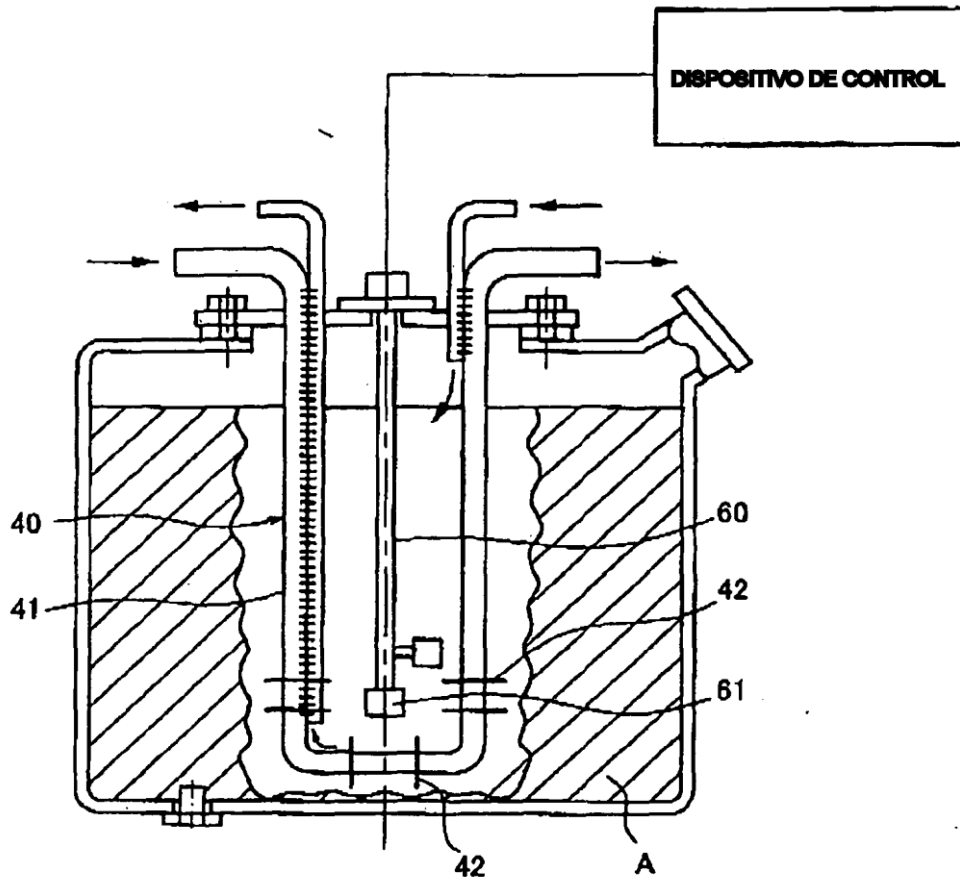


FIG.4

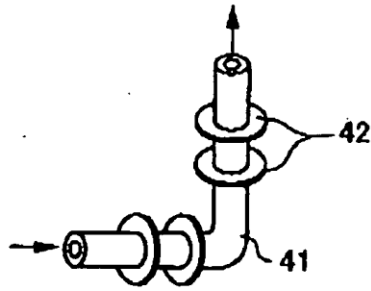


FIG.5

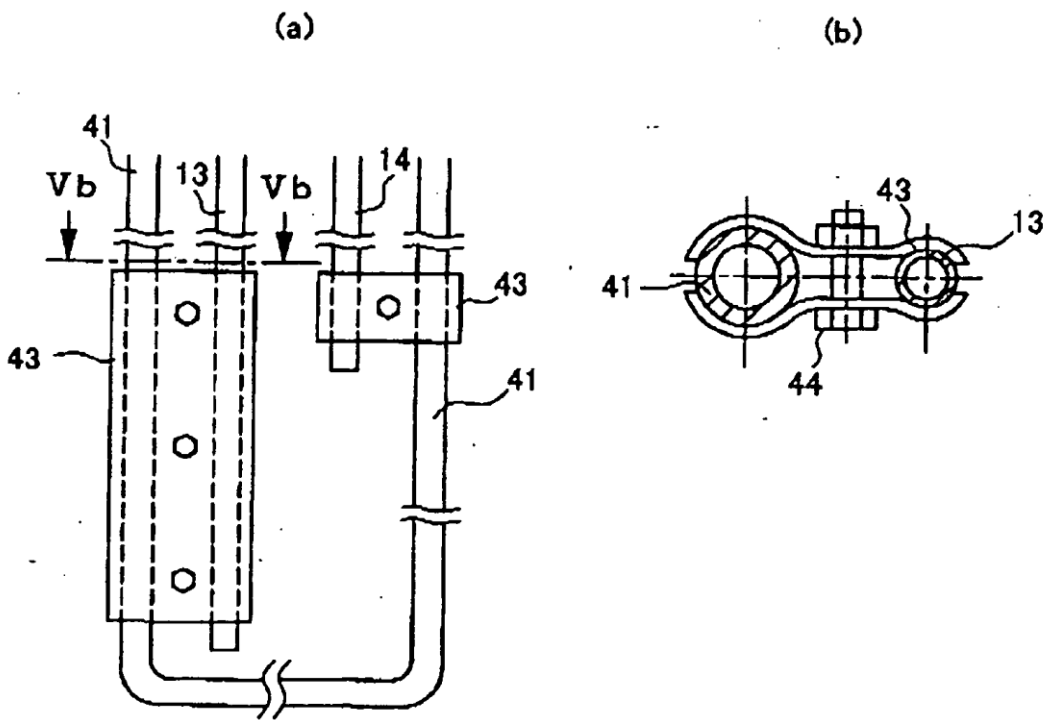


FIG.6

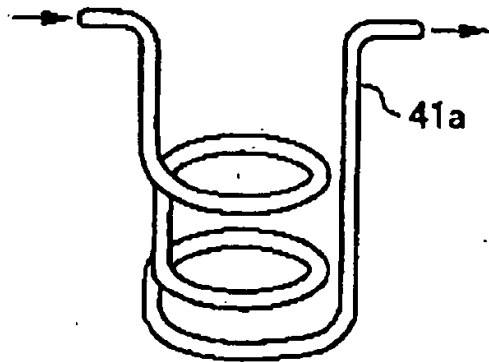


FIG.7

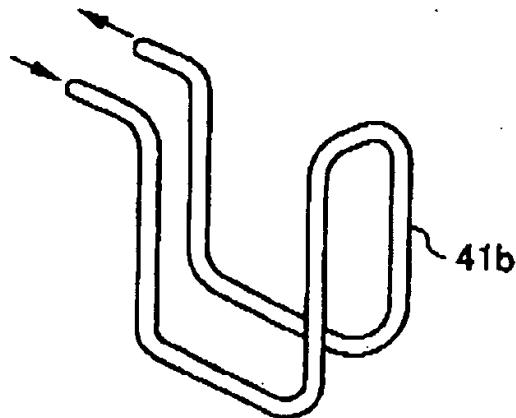


FIG.8

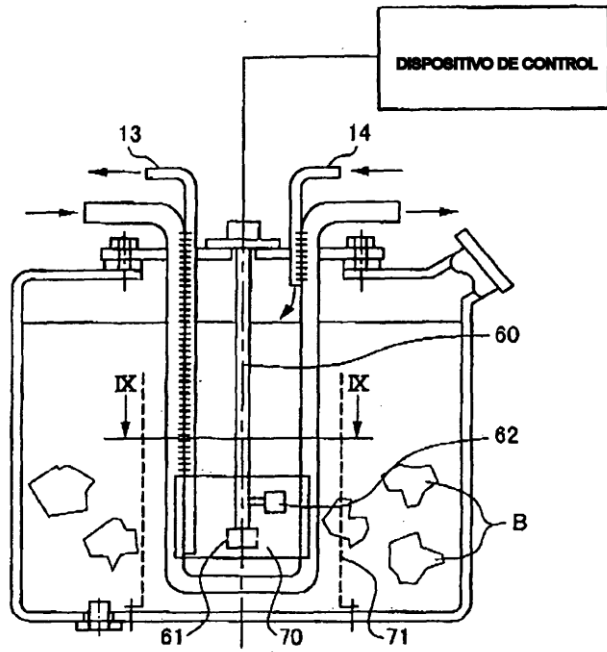


FIG.9

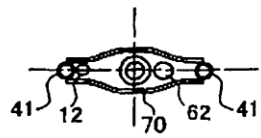


FIG.10

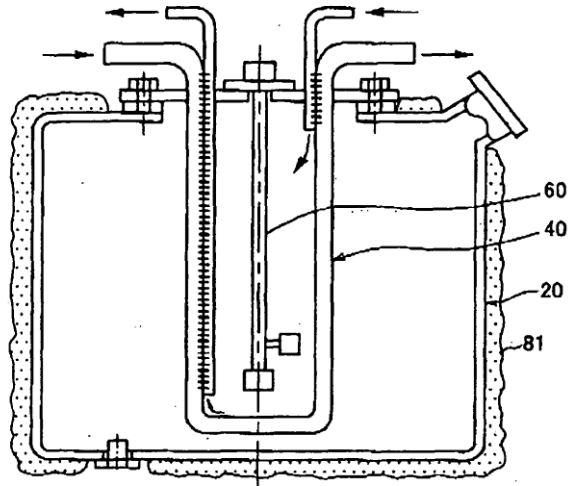


FIG.11

