

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 370**

51 Int. Cl.:  
**F01N 3/08**

(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04773251 .6**

96 Fecha de presentación: **17.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1681443**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54 Título: **Limpiador de gas de escape para motor y procedimiento de limpieza de gas de escape**

30 Prioridad:  
**28.10.2003 JP 2003366737**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.04.2012**

73 Titular/es:  
**Nissan Diesel Motor Co., Ltd.  
1, Oaza Icchome Ageo-shi,  
Saitama 362 , JP**

72 Inventor/es:  
**NISHINA, Mitsuhiro;  
KATOU, Toshikazu y  
KURITA, Hiroyuki**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

**ES 2 378 370 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**

Limpiador de gas de escape para motor y procedimiento de limpieza de gas de escape

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato purificador de gas de escape y a un procedimiento de purificación de gas de escape para un motor, y más particularmente, se refiere a una técnica de purga de óxidos de nitrógeno de escape de un motor para un automóvil con el uso de amoníaco como agente reductor.

10

**Antecedentes de la técnica**

Como un aparato que purifica sustancias contaminantes del aire descargadas de un motor, particularmente óxidos de nitrógeno en un gas de escape (en adelante, indicado como "NOx") mediante tratamiento posterior, se conoce el siguiente aparato de SCR (reducción catalítica selectiva). Este aparato de SCR está configurado para incluir una boquilla de inyección que se coloca en un conducto de escape de un motor e inyecta una solución acuosa de amoníaco o un precursor del mismo. El amoníaco inyectado desde esta boquilla de inyección (o amoníaco obtenido a partir del precursor del mismo) funciona como un agente reductor y reacciona con NOx en el gas de escape en un catalizador para reducir y purgar el NOx. Como un aparato de SCR en el que se tiene en consideración la fácil capacidad de almacenamiento de amoníaco en un vehículo, se ha conocido también el siguiente. A saber, este aparato de SCR está provisto de un tanque que almacena urea como precursor de amoníaco en un estado de una solución acuosa y, en la operación real de un motor, inyecta el agua de urea suministrada desde este tanque al conducto de escape para generar amoníaco por hidrólisis de urea utilizando el calor de los gases de escape (documento de patente 1).

15

20

25

Convencionalmente, un aparato de SCR ha sido adoptado principalmente como un aparato de purificación de gases de escape para un motor estacionario. El documento de patente 1: Publicación de patente no examinada N° 2000-027627 (documento JP-A-2000-027627) (párrafo número 0013) WO 02/24312 divulga un procedimiento y un dispositivo para dosificar un agente reductor para la masa controlada de dosificación de un agente reductor, en particular, una urea o una solución acuosa de urea, para el tratamiento de gases de escape, en particular de un motor diesel. El dispositivo comprende un sensor de masa para la medición del flujo de masa del agente reductor en el dispositivo catalítico.

30

**Descripción de la invención**

35

**Problema a resolver por la invención**

Los presentes inventores han considerado una adopción adecuada de un aparato de SCR como un aparato de purificación de gases de escape de un motor montado en un vehículo. En el aparato de SCR, es importante en la práctica suministrar una cantidad apropiada de agua de urea para satisfacer la cantidad de la descarga de NOx y colocar un sensor de urea en el depósito de agua de urea para permitir que la concentración real de urea (en lo sucesivo, cuando simplemente se refiere a "concentración", se referirá como a la concentración de urea) se refleje en el control del motor y el aparato de SCR, así como para permitir que se produzca bien la reacción de reducción de NOx. En la actualidad, como n sensor de urea, se ha desarrollado aquellos en los que un calentador y un cuerpo de resistencia de medición de temperatura se colocan en un estado aislado y, centrandó una atención en las características de transmisión de calor del agua de urea de acuerdo con la concentración de urea, la concentración real de la urea se detecta sobre la base del valor de resistencia del cuerpo de resistencia de medición de la temperatura (véase el documento JP-A N° 2001-228.004).

40

45

50

Sin embargo, cuando este sensor de urea de tipo sensible a la temperatura es para ser utilizado en un vehículo, el siguiente problema se encontrará a diferencia del caso de utilizarlo en un estado estacionario.

55

En primer lugar, la superficie de la carretera sobre la que se desplaza un automóvil no es completamente plana, sino que tiene ondulaciones. Cuando un automóvil se desplaza sobre estas ondulaciones, la carrocería del vehículo vibra, y esta vibración se transmite también al depósito de agua de urea, de modo que el agua de urea vibra en el tanque para ser agitada. Cuando uno intenta detectar la concentración en un estado de agitación, se detecta una concentración diferente de la real porque las características de transmisión de calor del agua de urea son diferentes de las del agua de urea en un estado estacionario. Como resultado, se inyecta una cantidad inadecuada de agua de urea respecto a la cantidad de NOx descargada.

60

En segundo lugar, el entorno de desplazamiento y el estado de desplazamiento de un automóvil no es siempre constante. El automóvil puede funcionar no sólo en una carretera llana, sino también en una carretera ascendente o descendente. Además, el gradiente de la carretera inclinada en la que se desplaza el automóvil no es

necesariamente constante, sino que a veces puede cambiar. Por otro lado, incluso durante el desplazamiento sobre una carretera plana, el automóvil puede ser acelerado o desacelerado, y la aceleración o desaceleración puede realizarse moderadamente o puede realizarse repentinamente. Cuando el agua de urea en el tanque se sacude mediante este cambio en el entorno de desplazamiento o similar, se detecta una concentración errónea por la diferencia en las características de transmisión de calor, de modo que la inyección de agua de urea será inadecuada de una manera similar.

Como otro sensor de urea, también se conocen aquellos que se centran en el índice de refracción del agua de urea (véase el documento JP-A-2.001-020.724 ). En el caso de adopción de este sensor de urea, el agua de urea en el tanque debe estar preferiblemente en un estado estacionario para una detección estable de la concentración.

Un objeto de la presente invención es, por lo tanto, hacer posible la adición de una cantidad apropiada de un agente reductor a un gas de escape en un aparato de SCR cuando se monta en un vehículo.

### Medios para solucionar el problema

La presente invención proporciona un aparato de purificación de gases de escape para un motor tal como se reivindica en la reivindicación 1 y un procedimiento para purificar gases de escape tal como se reivindica en la reivindicación 15. La presente invención se refiere a una técnica de purga de NOx en un gas de escape mediante la adición de un agente reductor de NOx en el gas de escape, y puede ser adoptado adecuadamente mediante un motor de vehículo. El agente reductor que se añade a los gases de escape o un precursor del mismo se almacena en un estado de una solución acuosa en un tanque de almacenamiento. La concentración del agente reductor o del precursor contenido en la solución acuosa del agente reductor o un precursor que se almacena en este tanque de almacenamiento se detecta, y la concentración detectada se refleja en el control de un objeto predeterminado para ser controlado, que está relacionado con la purificación de los gases de escape, preferiblemente en el control de un aparato para añadir el agente reductor. Para empezar, se realiza la determinación de si la solución acuosa del agente reductor o un precursor del mismo está en un estado estacionario o no en el tanque de almacenamiento, y el control del objeto controlado antes mencionado se lleva a cabo sobre la base de la concentración que se detecta en el momento estacionario cuando se realiza la determinación del estado estacionario del agente reductor o un precursor.

### Efectos de la invención

En la presente invención, la concentración del agente reductor o el precursor sólo se detecta cuando la solución acuosa del agente reductor o el precursor está en un estado estacionario en el tanque de almacenamiento (incluyendo un estado sustancialmente estacionario que está cerca éste), por ejemplo, cuando el vehículo está parado y también un período de tiempo predeterminado transcurrido desde la parada. Por esta razón, la concentración se detecta con exclusión del tiempo cuando la solución acuosa del agente reductor o similar se sacude en el tanque de almacenamiento por las ondulaciones de la superficie de la carretera o el cambio en el entorno de desplazamiento o similar, de modo que una concentración correcta y precisa puede ser detectada bajo una condición de detección que es tal como se ha establecido exactamente.

Otros objetos y características de la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción que sigue con referencia a los dibujos adjuntos.

El contenido de la solicitud de patente japonesa N° 2003-366737, que forma una base para la reivindicación de prioridad se incorpora aquí como una parte de la presente solicitud por referencia.

### Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1]

Se ilustra la configuración general de un motor de acuerdo con una realización de la presente invención.

[Fig. 2]

Se ilustra la configuración de un sensor de urea.

[Fig. 3]

Se ilustra esquemáticamente el principio de detección de la concentración con el sensor de urea que se muestra en la figura 2.

[Fig. 4]

Se proporciona un diagrama de bloques que ilustra una configuración general del SCR-C/U.

[Fig. 5]

Se ilustra un diagrama de flujo de una rutina de permiso de detección.

[Fig. 6]

Se ilustra una subrutina de un proceso de determinación de la quietud en la rutina de permiso de detección.

[Fig. 7]

Se ilustra un diagrama de flujo de una rutina de detección de concentración.

[Fig. 8]

Se ilustra un diagrama de flujo de una rutina de control de parada.

5

[Fig. 9]

Se ilustra un diagrama de rutina de control de inyección del flujo de agua de urea.

**Explicación de los números de referencia**

10	1	Motor diesel
	11	Pasaje de entrada
	12	Turbocompresor
	13	Cámara de carga
	21	Inyector
15	22	Raíl común
	31	Pasaje de escape
	32	Convertidor catalítico de oxidación
	33	Convertidor catalítico de purificación de NOx
	34	Convertidor catalítico de purificación de amoníaco
20	35	Tubería EGR
	36	Válvula EGR
	41	Tanque
	42	Tubería de suministro de agua de urea
	43	Boquilla de inyección
25	44	Bomba de alimentación
	45	Filtro
	46	Tubería de retorno de agua de urea
	47	Válvula de control de presión
	48	Tubería de suministro de aire
30	51	Motor C/U
	61	SCR-C/U
	71,72	Sensor de temperatura del gas de escape
	73	Sensor de NOx
	74	Sensor de urea

35

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

En lo sucesivo, realizaciones preferidas de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos.

40 La figura 1 muestra una configuración de un motor de un automóvil (en adelante, indicado como "motor") de acuerdo con una realización de la presente invención. En la presente realización, un motor diesel de inyección directa se adopta como un motor 1.

45 En la parte de introducción de un pasaje de entrada 11, está unido un purificador de aire ilustrado en los dibujos, y el polvo en el aire de entrada se elimina mediante el filtro de aire. En el pasaje de entrada 11 está dispuesto un compresor 12a de un cargador turbo de tipo de boquilla variable 12, y el aire de entrada se comprime y se suministra mediante el compresor 12a. El aire de entrada comprimido fluye a un tanque de compensación 13, y se distribuye en cilindros respectivos mediante una porción de colector.

50 En el cuerpo principal de motor, en la cabeza del cilindro, un inyector 21 está dispuesto para cada cilindro. El inyector 21 opera de acuerdo con una señal procedente de una unidad de control del motor (en adelante, indicada como "motor C/U") 51. Un combustible que se bombea mediante una bomba de combustible que no se ilustra en los dibujos se suministra al inyector 21 a través de un raíl común 22, y se inyecta directamente en una cámara de combustión mediante el inyector 21.

55 En el conducto de escape 31, una turbina 12b del cargador turbo 12 está dispuesta aguas abajo de la porción de colector. Mediante el accionamiento de la turbina 12b debido a los gases de escape, el compresor 12a se hace girar. Una aspa móvil 121 de la turbina 12b está conectada a un actuador 122, y el ángulo del mismo se controla mediante el actuador 122. De acuerdo con el ángulo del aspa móvil 121, el número de rotación de la turbina 12b y del compresor 12a cambia.

60

En la porción aguas abajo de la turbina 12b, un catalizador de oxidación 32, un catalizador de purga de NOx 33, y un catalizador de purga de amoníaco 34 están dispuestos en este orden desde el lado aguas arriba. El convertidor catalítico de oxidación 32 oxida el hidrocarburo y el monóxido de carbono en el gas de escape, y convierte el

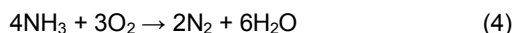
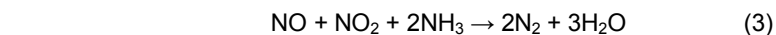
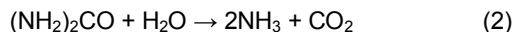
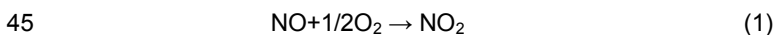
monóxido de nitrógeno (en adelante, referido como "NO") en los gases de escape en NOx que contiene principalmente dióxido de nitrógeno (en adelante, referido como "NO2"), realizando así una función de ajuste de la proporción de NO y NO2 contenida en los gases de escape a una que es adecuada para la reacción de reducción descrita posteriormente de NOx. El catalizador de purga de NOx 33 realiza la reducción y la purga de NOx. En la presente realización, para la reducción de NOx en este catalizador de purga de NOx 33, el amoníaco que sirve como un agente reductor se añade a los gases de escape en una posición aguas arriba del catalizador de purga de NOx 33.

En la presente realización, en consideración de la facilidad de almacenamiento de amoníaco, urea que actúa como un precursor de amoníaco se almacena en un estado de una solución acuosa. Mediante el almacenamiento de amoníaco como urea, la seguridad de los diversos aspectos puede asegurarse.

Una tubería de suministro de agua de urea 42 está conectada al tanque de almacenamiento 41 que almacena agua de urea, y una boquilla de inyección 43 para inyectar agua de urea está montada en el extremo de la punta de esta tubería de suministro de agua de urea 42. En la tubería de suministro de agua de urea 42, están interpuestos una bomba de alimentación 44 y un filtro 45 en este orden desde el lado aguas arriba. La bomba de alimentación 44 es accionada por un motor eléctrico 441. El número de rotación del motor eléctrico 441 es controlado por una señal procedente de una unidad de control SCR (en adelante, indicada como "SCR-C/U") 61, para ajustar la cantidad de descarga de la bomba de alimentación 44. También, en el lado aguas abajo del filtro 45, una tubería de retorno de agua de urea 46 está conectada a la tubería de suministro de agua de urea 42. En la tubería de retorno de agua de urea 46 está dispuesta una válvula de control de presión 47, de modo que el agua de urea excesiva superior a una presión prescrita puede ser devuelta al depósito 41.

La boquilla de inyección 43 es una boquilla de inyección de un tipo auxiliar de aire, y está configurada con un cuerpo principal 431 y una sección de boquilla 432. Al cuerpo principal 431, está conectada la tubería de suministro agua de urea 42 y está conectada una tubería de suministro de aire 48 para suministrar aire para ayudar. La tubería de suministro de aire 48 está conectada a un tanque de aire que no se ilustra en los dibujos, y el aire de ayuda se suministra desde este tanque de aire. La porción de boquilla 432 está dispuesta para penetrar a través de la carcasa del catalizador de purga de NOx 33 y el catalizador de amoníaco 34 en una posición aguas arriba del catalizador de purga de NOx 33. La dirección de inyección de la porción de boquilla 432 se ajusta hacia la superficie de extremo del catalizador de purga de NOx 33 en una dirección paralela al flujo de los gases de escape.

Cuando el agua de urea se inyecta, la urea en el agua de urea inyectada es hidrolizada por el calor de escape, así como para generar amoníaco. El amoníaco generado actúa como un agente reductor de NOx en el catalizador de purga de NOx 33, para reducir el NOx. El catalizador de purga de amoníaco 34 es para purgar el amoníaco de deslizamiento que ha pasado por el catalizador de purga de NOx 33 sin contribuir a la reducción de NOx. Como que el amoníaco tiene un olor irritante, no es preferible liberar el amoníaco al exterior sin ser purificado. La reacción de oxidación del NO en el convertidor catalítico de oxidación 32, la reacción de hidrólisis de la urea, la reacción de reducción de NOx en el catalizador de purga de NOx 33, y la reacción de oxidación del amoníaco de deslizamiento sobre el catalizador de purga de amoníaco 34 están representados por las fórmulas siguientes (1) a (4). Aquí, en la presente realización, el catalizador de purga de NOx 33 y el catalizador de amoníaco 34 se incorporan en un alojamiento integrado; sin embargo, los respectivos alojamientos pueden estar configurados como cuerpos separados.



Además, el pasaje de escape 31 está fluidamente conectado al pasaje de entrada 11 mediante una tubería EGR 35. En la tubería EGR 35, una válvula EGR 36 está interpuesta. La válvula EGR 36 está conectada a un actuador 361, y el grado de abertura de la misma se controla mediante el actuador 361.

En el conducto de escape 31, entre el catalizador de oxidación 32 y el catalizador de purga de NOx 33, está dispuesto un sensor de temperatura 71 para detectar la temperatura del gas de escape antes de la adición de agua de urea. En el lado aguas abajo del catalizador de purga de amoníaco 34 está dispuesto un sensor de temperatura 72 para detectar la temperatura del gas de escape después de la reducción y un sensor de NOx 73 para detectar la concentración de NOx contenido en los gases de escape después de la reducción. Además, en el tanque de almacenamiento 41 está dispuesto un sensor de urea 74 para detectar la concentración de urea contenida en el agua de urea.

Las señales de detección de los sensores de temperatura 71, 72, el sensor de NOx 73 y el sensor de urea 74 son enviadas al SCR-C/U 61. Sobre la base de las señales de entrada, el SCR-C/U 61 calcula y establece una cantidad óptima de inyección del agua de urea, y emite una señal de mando de acuerdo con la cantidad establecida de inyección del agua de urea a la boquilla de inyección 43. Además, el SCR-C/U 61 está conectado para ser capaz de comunicarse con el motor C/U 51 en ambas direcciones, y envía la concentración detectada de urea al motor C/U 51. Por otro lado, en el lado del motor 1 están dispuestos un interruptor de encendido, un interruptor de arranque, un sensor de ángulo del cigüeñal, un sensor de velocidad del vehículo, un sensor de posición del acelerador, y similares, y las señales de detección de estos sensores se suministran como entradas al motor C/U 51. Sobre la base de la señal de entrada que proviene del sensor del ángulo del cigüeñal, el motor C/U 51 calcula el número de rotación del motor Ne. El motor C/U 51 envía la información necesaria al control de la inyección de agua de urea, tal como una cantidad de inyección de combustible, al SCR-C/U 61.

La figura 2 muestra una configuración del sensor de urea 74.

El sensor de urea 74 tiene una configuración similar a un medidor de flujo descrito en el documento JP-A-2001-228.004 mencionado anteriormente, y detecta la concentración de urea sobre la base de los valores eléctricos característicos de dos cuerpos sensibles a la temperatura.

El medidor de flujo descrito en el documento JP-A-2001-228.004 mencionado anteriormente (números de párrafo 0015 a 0017) está configurado para incluir un primer elemento sensor que tiene una función calefactora y un segundo elemento sensor que no tiene una función calentadora. El primer elemento sensor anterior está configurado para incluir una capa de calentamiento y una capa de resistencia de medición de la temperatura que actúa como un cuerpo sensible a la temperatura (en adelante, indicada como "primera capa de resistencia de medición de temperatura"), que está formada sobre la capa de calentamiento en un aislado estado. El segundo elemento sensor anterior está configurado para incluir una capa de resistencia de medición de temperatura que actúa como un cuerpo sensible a la temperatura (en adelante, indicada como "segunda capa de resistencia de medición de temperatura"), pero no tiene una capa de calentamiento. Cada elemento sensor se incorpora y está encerrado en un alojamiento hecho de resina, y está conectado a un extremo de una placa de aleta operativa como un cuerpo de transmisión de calor.

En la presente realización, la sección del elemento sensor 741 del sensor de urea 74 está configurada para incluir el primer y segundo elementos sensores mencionados anteriormente. La sección del elemento sensor 741 está dispuesta en proximidad de la superficie inferior del tanque de almacenamiento 41, y se utiliza al sumergirse en agua de urea en la detección de la concentración. Además, cada placa de aleta 7414, 7415 penetra a través de la carcasa 7413, y se expone al interior del tanque de almacenamiento 41.

La sección de circuito 742 está conectada a la capa del calentador y la capa de resistencia de medición de la temperatura del primer elemento sensor 7411 y la capa de resistencia de medición de la temperatura del segundo elemento sensor 7412. Mediante la activación de la capa del calentador, se calienta la primera capa de resistencia de medición de la temperatura, mientras que se detectan los valores de resistencia Rn1, Rn2 de la primera capa de resistencia de medición de la temperatura se calienta y la segunda capa de resistencia de medición de temperatura no se calienta directamente. La capa de resistencia de medición de la temperatura tiene una característica tal que el valor de la resistencia eléctrica cambia en proporción a una temperatura. Sobre la base de los valores de resistencia detectados Rn1, Rn2, la sección de circuito 742 calcula la concentración Dn de urea de la siguiente manera.

La figura 3 muestra un principio de detección de la concentración (y la determinación de la cantidad restante). En la presente realización, la determinación de la cantidad restante se lleva a cabo mediante el SCR-C/U 61 en base de los valores de resistencia Rn1, Rn2 detectados por la sección de circuito 742.

El calentamiento mediante la capa del calentador se lleva a cabo haciendo pasar una corriente de accionamiento del calentador ih a través de la capa del calentador durante un período de tiempo predeterminado  $\Delta t_{01}$ . La sección de circuito 742 detecta los valores de resistencia Rn1, Rn2 de las respectivas capas de resistencia de medición de temperatura en el punto de tiempo en el cual se detiene la activación de la capa del calentador mediante un flujo de corriente eléctrica, y se calcula la diferencia de temperatura  $\Delta T_{mp12}$  ( $= T_{n1} - T_{n2}$ ) entre las capas de resistencia de medición de temperatura en el punto de tiempo de detención del flujo de corriente. La diferencia de temperatura entre las capas de resistencia de medición de temperatura depende de las características de transmisión de calor con agua de urea capaz de servir como un medio para la transmisión de calor, y estas características de transmisión de calor dependen de la concentración de urea. Por esta razón, la diferencia de temperatura calculada  $\Delta T_{mp12}$  se puede convertir en la concentración Dn. Además, sobre la base de la diferencia de temperatura calculada  $\Delta T_{mp12}$ , se puede determinar si el tanque de almacenamiento 41 está vacío o no.

Aquí, en la presente realización, el primer elemento sensor 7411 está configurado de manera que la primera capa de resistencia de medición de temperatura puede estar en contacto con el agua de urea a través de la placa de aleta 7414. Sin embargo, se puede configurar de tal manera que una cámara de medición para la introducción del agua de

urea en el tanque de almacenamiento 41 está formada en la sección del elemento sensor 741, y la primera capa de resistencia de medición de temperatura se calienta mediante el calentador de agua a través de la urea en la cámara de medición. En este caso, la primera capa de resistencia de medición de temperatura y el agua de urea estarán en contacto directo entre sí.

5 A continuación, la configuración del SCR-C/U 61 se describirá en detalle.  
La figura 4 muestra una configuración del SCR-C/U 61 mediante bloques de función.

10 Una suspensión del vehículo para determinar la sección B101 recibe la entrada de una velocidad del vehículo VSP desde el motor C/U 51, y determina si el vehículo se ha detenido o no sobre la base de la velocidad del vehículo de entrada VSP.

15 Una sección de medición del tiempo de parada B102 recibe el resultado de la determinación mediante la sección de determinación de la parada del vehículo B101, y mide el período de tiempo TIM que ha transcurrido después de la detención del vehículo.

20 Una sección de permiso de detección B103 recibe desde una sección de cálculo de desaceleración descrita posteriormente B104 una entrada de la desaceleración DCL del vehículo antes de la detención, y establece un tiempo estacionario predeterminado TIM1, de acuerdo con la entrada de desaceleración DCL. Este tiempo estacionario TIM1 se ajusta para ser un período de tiempo que se necesita hasta que cesa la agitación del agua de urea almacenada en el tanque de almacenamiento 41 y el agua de urea se detiene después de que el vehículo se detenga. El lapso de tiempo TIM y el tiempo estacionario ajustado TIM1 se comparan, y una determinación de prohibición se envía hasta que el paso del tiempo TIM alcanza el tiempo estacionario TIM1, y se envía una  
25 determinación de permiso cuando el lapso de tiempo TIM alcanza el tiempo estacionario TIM1. Además, la sección de permiso de detección B103 recibe el resultado de la determinación mediante la sección de determinación del inicio B105 descrita posteriormente, y envía una determinación de permiso en el arranque del motor 1. Esto es porque, en el momento del arranque del motor 1, se puede determinar que un considerable período de tiempo ha transcurrido después de la interrupción anterior del vehículo, de modo que existe una alta probabilidad de que el  
30 agua de urea esté en un estado estacionario. El resultado de la determinación se envía al sensor de urea 74. En el sensor de urea 74, mediante la recepción de la determinación de permiso de la sección de permiso de detección B103, la sección de circuito 742 opera para detectar la concentración Dn.

35 Sobre la base de la velocidad del vehículo VSP que se introduce desde el motor C/U 51, la sección de cálculo de la desaceleración B104 calcula la desaceleración DCL del vehículo antes de la detención. Específicamente, cuando se detecta que el vehículo ha llegado a un estado de desaceleración mediante el número de rotación del motor Ne, la sección de cálculo de la desaceleración B104 calcula la cantidad de cambio de la velocidad del vehículo VSP por unidad de período de tiempo, y establece la cantidad calculada de cambio como una desaceleración DCL.

40 La sección de determinación del arranque B105 recibe la entrada de una señal de conmutación de inicio SWstr del motor C/U 51 y determina si es o no es el momento del arranque del motor 1 mediante la señal de entrada SWstr.

45 La sección de detección de la concentración B106 lee la concentración Dn que se ha detectado mediante el sensor de urea 74. Tal como se ha descrito anteriormente, la concentración Dn es detectada mediante la activación de la capa del calentador, detectando el valor de resistencia Rn1 de la primera capa resistencia de medición de la temperatura calentada y el valor de resistencia Rn2 de la segunda capa de resistencia de medición de la temperatura que no se calienta directamente, y detectando la diferencia de temperatura  $\Delta T_{mp12}$  entre las capas de resistencia de medición de la temperatura de acuerdo con los valores de la resistencia detectada Rn1, Rn2. La  
50 concentración Dn se detecta mediante el sensor de urea 74 sólo cuando una determinación de permiso es enviada por la sección de permiso de detección B103.

La sección de renovación de la concentración B107 lee la concentración Dn de la sección de detección de la concentración B106, y renueva la concentración memorizada (en adelante, indicado como "valor de memorización de la concentración") D con la concentración Dn leída. En primer lugar, cuando la concentración Dn leída está dentro de un rango predeterminado que indica normalidad, la sección de renovación de la concentración B107 renueva el  
55 valor de memorización de la concentración D con esa concentración Dn ( $D = Dn$ ). E incluso cuando la concentración Dn leída está fuera de este rango predeterminado, la sección de renovación de la concentración B107 renueva el valor de memorización de la concentración D con esa concentración Dn; sin embargo, en este caso, la renovación se efectúa después de determinar que la concentración Dn que se ha detectado que está fuera del rango predeterminado es correcta, de la siguiente manera.  
60

El número de veces de anomalía de la sección de cálculo B108 incrementa el valor de recuento CNT en uno cada vez que se detecta que una concentración Dn está fuera del rango predeterminado. Por otro lado, se detecta una concentración normal Dn que está dentro del rango predeterminado, la sección de cálculo del número de

- anormalidad B108 restablece el valor del recuento CNT a cero. A continuación, en la sección de renovación de la concentración B107, la sección de cálculo del número de anomalía B108 envía la concentración actualmente memorizada Dn-1 cuando el valor de recuento CNT es más pequeño que un valor predeterminado CNT1, y envía esta concentración recién detectada Dn suponiendo que la concentración recién detectada Dn sea correcta cuando el valor de recuento CNT ha alcanzado el valor CNT1. El valor de memorización de la concentración D y el valor de recuento CNT se conservan incluso cuando el interruptor de encendido está apagado.
- El valor de memorización de la concentración D es la salida de la sección de renovación de la concentración B107 para el motor C/U 51, así como para realizar un control para restringir la liberación de NOx al mínimo mediante la colaboración del motor 1 y el aparato de purificación de gases de escape. Además, cuando el valor de memorización de la concentración D es excesivamente bajo, se acciona una lámpara de advertencia B110 dispuesta en el panel de control de la cabina de un conductor, así como para informar al conductor que no se puede esperar una función adecuada de purgado de NOx.
- La sección de determinación de la cantidad restante B109 determina la cantidad restante de agua de urea focalizando una atención en la diferencia entre las características de transmisión de calor cuando el agua de urea se utiliza como medio (incluyendo aquellos que tienen una concentración D de cero) y las características de transmisión de calor cuando se usa aire como medio de transmisión de calor en el momento de que el tanque de almacenamiento 41 se vacía. A saber, cuando se detecta una diferencia de temperatura excesivamente grande  $\Delta T_{mp12}$  mediante el sensor de urea 74, la sección de determinación de la cantidad restante B109 determina que el tanque de almacenamiento 41 está vacío, emite una señal que indica esto al motor C/U 51 y se activa la lámpara de advertencia B110.
- La lámpara de advertencia B110 está dispuesta en el panel de control de la cabina.
- A continuación, el funcionamiento del SCR-C/U 61 se describirá mediante diagramas de flujo.
- Las figuras 5 y 6 son diagramas de flujo que ilustran una rutina de permiso de detección. Esta rutina se inicia cuando el interruptor de encendido está encendido, y se repite cada vez que pasa un período de tiempo predeterminado. Esta rutina permite o prohíbe la detección de la concentración Dn.
- En S101, se lee la señal de interruptor de encendido SWign, y si se determina o no si la señal SWign es 1. Cuando es 1, el flujo procede a S102 suponiendo que el interruptor de ignición está encendido.
- En S102, se lee la señal del interruptor de arranque SWstr, y se determina si la señal SWstr es 1. Cuando es 1, el flujo procede a S103 para emitir una determinación de permiso, suponiendo que el interruptor de arranque está encendido y es el momento del arranque del motor 1. Cuando no es 1, el flujo procede a S104.
- En S103, el indicador de determinación de permiso Fdtc se establece en 1, y se emite la determinación de permiso.
- En S104, el intervalo de detección INT se incrementa en 1 ( $INT = INT + 1$ ).
- En S105, se determina si el INT intervalo de detección después del incremento ha alcanzado o no un valor INT1 predeterminado. Cuando se ha alcanzado el valor INT1, el flujo procede a S106 suponiendo que está asegurado un intervalo de detección necesario para detectar la concentración Dn. Cuando no ha alcanzado el valor INT1 todavía, el flujo prosigue hasta S109 para emitir una determinación de prohibición suponiendo que un intervalo necesario de detección no se ha asegurado.
- En S106, se realiza la determinación de si el agua de urea almacenada en el tanque de almacenamiento 41 está en un estado estacionario o no (en adelante, indicado como "determinación de quietud"), y un indicador de determinación de la quietud Fstb se establece en respuesta al resultado de la determinación. El contenido de la determinación de la quietud se describirá más adelante en detalle con referencia a la figura 6.
- En S107, se determina si el indicador de determinación de quietud Fstb es 1 o no. El indicador de determinación de quietud Fstb se establece en 1 cuando el agua de urea se determina que está en un estado estacionario mediante la determinación quietud (a saber, en el "momento estacionario"), y se establece en 0 en otros casos (a saber, en el "momento de oscilación"). Cuando es 1, el flujo procede a S103 después de realizar el procedimiento de la siguiente S108. Cuando no es 1, el flujo procede a S109.
- En S108, el intervalo de detección INT se establece en 0.
- En S109, el indicador de determinación de permiso Fdtc se establece en 0, y se emite una determinación de prohibición.



En el diagrama de flujo mostrado en la figura 6, en S201, se determina si la indicación de determinación de la quietud Fstb(n-1) que fue leída cuando esta rutina fue ejecutada en el momento anterior es 1 o no. Cuando es 1, el flujo pasa a S209, y la indicación de determinación de la quietud Fstb se establece en 0. Por otro lado, cuando no es 1, el flujo procede a S202.

- 5 En S202, se lee el número de rotación del motor Ne.
- 10 En S203, si la lectura del número de rotación del motor Ne se determina que no excede de un valor Ne1 predeterminado. El valor Ne1 corresponde al valor límite superior de una región de número giratorio que indica un estado de desaceleración. En la presente realización, el valor Ne1 se establece para ser un número de rotación de determinación de ralenti correspondiente a una carga que separa la región de ralenti y la región donde la carga está presente.
- 15 En S204, se lee la velocidad del vehículo VSP.
- En S205, la desaceleración DCL se calcula como una cantidad de cambio en la velocidad del vehículo VSP por período unitario de tiempo, sobre la base de la velocidad del vehículo VSP leída.
- 20 En S206, se realiza el establecimiento del tiempo estacionario TIM1. Aquí, el tiempo estacionario TIM1 se establece para ser una longitud correspondiente a la desaceleración DCL. Por ejemplo, se especifica la más grande entre las desaceleraciones DCL que se han calculado hasta que el vehículo se detiene después de que el vehículo entra en un estado de desaceleración. Según esta desaceleración máxima DCLmax es mayor, el tiempo estacionario TIM1 se extiende suponiendo que la agitación del agua de urea en el momento de la parada del vehículo es mayor.
- 25 En S207, se determina si la velocidad del vehículo VSP es igual o menor que un valor predeterminado VSP1 o no. Cuando es igual o menor que el valor VSP1, el flujo procede a S210. Cuando es mayor que el valor VSP1, el flujo procede a S208. El valor predeterminado VSP1 no se limita a 0, y se puede configurar para tener una magnitud tal que el valor máximo de la velocidad del vehículo mediante cual el vehículo puede determinarse que está sustancialmente detenido. Esto es debido a que la agitación del agua de urea en el tanque de almacenamiento 41 se debilita y la transición al estado de quietud procede cuando la velocidad del vehículo es baja en cierta medida y se puede garantizar que una gran cantidad de desaceleración no se aplica incluso si el vehículo no está completamente parado.
- 30 En S208, el lapso de tiempo TIM está dispuesto para ser 0.
- 35 En S209, el indicador de determinación de la quietud Fstb está dispuesto para ser 0.
- En S210, el lapso de tiempo TIM se incrementa en 1.
- 40 En S211, si se determina o no el lapso de tiempo TIM después de que el incremento ha alcanzado el tiempo estacionario TIM1. Cuando se ha alcanzado el tiempo estacionario TIM1, el flujo procede a S212. Cuando no se ha alcanzado, el flujo procede a S209.
- 45 En S212, el indicador de determinación de la quietud Fstb se establece en 1, y se envía una determinación de que el agua de urea ha llegado a un punto estable.
- 50 La figura 7 es un diagrama de flujo de una rutina de detección de concentración. Esta rutina se ejecuta cuando el indicador de determinación de la quietud Fstb se establece en 1 mediante el SCR-C/U 61 y la sección del circuito 742. S302 y S303 son los procesos realizados mediante la sección del circuito 742. Mediante esta rutina, se detecta la concentración Dn, y se renueva el valor de memorización de la concentración D.
- En S301, se lee el indicador de determinación de la quietud Fstb, y se determina si el indicador leído Fstb es 1 o no. Sólo cuando es 1, el flujo procede a S302.
- 55 En S302, para detectar la concentración Dn, la capa del calentador del sensor de urea 74 es activa, así para calentar la primera capa de resistencia de medición de temperatura directamente y para calentar la segunda capa de resistencia medición de temperatura indirectamente utilizando el agua de urea como medio.
- 60 En S303, la concentración Dn se detecta. La detección de la concentración Dn se realiza mediante la detección de los valores de resistencia Rn1, Rn2 de las respectivas capas de resistencia de medición de temperatura calentadas, se calcula la diferencia de temperatura  $\Delta T_{mp12}$  entre las resistencias de medición de temperatura de acuerdo con la diferencia de los valores de resistencia detectados Rn1, Rn2, y la conversión de la diferencia de temperatura calculada  $\Delta T_{mp12}$  en la concentración Dn.

## ES 2 378 370 T3

- 5 En S304, se determina si la concentración detectada  $D_n$  está dentro de un rango predeterminado o no que tiene un primer valor  $D_1$  como límite inferior y que tiene un segundo valor  $D_2$  mayor que este primer valor como límite superior. Cuando está dentro de este rango predeterminado, el flujo procede a S310. Cuando no está dentro de este rango predeterminado, el flujo procede a S305.
- 10 En S305, se lee la diferencia de temperatura  $\Delta T_{mp12}$ , y se determina si la diferencia de temperatura leída  $\Delta T_{mp12}$  es igual o mayor que un valor predeterminado  $SL_1$ . Cuando es igual o mayor que el valor  $SL_1$ , el flujo procede a S311. Cuando es menor que el valor  $SL_1$ , el flujo procede a S306. El valor  $SL_1$  se establece para ser un valor intermedio entre la diferencia de temperatura  $\Delta T_{mp12}$  obtenida en un estado en el que el sensor de urea 74 está en el agua de urea y la diferencia de temperatura  $\Delta T_{mp12}$  obtenida en un estado en el que el sensor de urea 74 está en el aire.
- 15 En S306, el valor de recuento CNT se incrementa en 1.
- 20 En S307, se determina si el valor de recuento CNT después del incremento ha alcanzado o no un valor predeterminado  $CNT_1$ . Cuando se ha alcanzado el valor  $CNT_1$ , el flujo procede a S308, mientras que cuando no se ha alcanzado el valor  $CNT_1$ , el flujo procede a S309.
- 25 En S308, se determina que las concentraciones  $D_n$  que están fuera del rango predeterminado definido por el primer y segundo valores  $D_1$ ,  $D_2$  se detectan continuamente para un número predeterminado  $CNT_1$  de veces y que la concentración recién detectada  $D_n$  tiene una fiabilidad suficiente aunque esté fuera del rango predeterminado, de modo que el valor de memorización de la concentración  $D$  se renueva con la concentración recién detectada  $D_n$ .
- 30 En S309, se determina que la concentración recién detectada  $D_n$  que está fuera del rango predeterminado no tiene una suficiente fiabilidad y que hay una posibilidad de detección incidental errónea, de modo que la concentración actualmente memorizada  $D$  ( $= D_n - 1$ ) se mantiene sucesivamente como el valor de memorización de la concentración  $D$ .
- 35 En S310, se supone que la concentración detectada  $D_n$  está dentro del rango predeterminado y, por lo tanto, es normal, de modo que el valor de memorización de la concentración  $D$  se renueva con la concentración  $D_n$ .
- 40 En S311, se envía la determinación de que el tanque de almacenamiento 41 está vacío, y una señal que indica este resultado de la determinación se proporciona como una salida al motor C/U 51, y una lámpara de advertencia se activa.
- 45 En S312, el valor del recuento CNT se establece para ser 0.
- 50 La figura 8 es un diagrama de flujo de una rutina de control de paro. Esta rutina se ejecuta cuando el interruptor de ignición está apagado.
- 55 En S401, se lee la señal del interruptor de encendido  $SW_{ign}$ , y se determina si la señal  $SW_{ign}$  es 0. Cuando es 0, se supone que el interruptor de encendido ha sido desactivado, y el flujo procede a S402.
- 60 En S402, diversa información de operación se escribe en una memoria de copia de seguridad. La información de la operación escrita en esta memoria se conserva incluso después de que el interruptor de ignición esté apagado y el suministro de energía sea bajo. En la siguiente operación, la información de operación es leída por la rutina de detección de la concentración (S306) y por la rutina de control de inyección de agua de urea descrita posteriormente (S501). En la presente realización, el valor de memorización de la concentración  $D$  y el valor de recuento CNT se escriben como la información de operación.
- A continuación, se describirá un ejemplo de control de inyección de agua de urea utilizando el valor de memorización de la concentración  $D$  a modo de diagrama de flujo mostrado en la figura 9. Esta rutina se ejecuta cada vez que transcurre un período de tiempo predeterminado.
- 55 En S501, se lee el valor de memorización de la concentración  $D$ .
- 60 En S502, se lee el resultado de la determinación de la cantidad restante. Cuando el tanque de almacenamiento 41 está vacío, el flujo procede a S507, mientras que cuando no está vacío, el flujo procede a S503.
- 60 En S503, se determina si el valor de memorización de la concentración  $D$  es mayor o no que un valor predeterminado  $D_3$ . Cuando es mayor que el valor  $D_3$ , el flujo procede a S504, mientras que cuando no es mayor que el valor  $D_3$ , el flujo procede a S506. El valor predeterminado  $D_3$  se establece para ser un valor menor que el primer valor  $D_1$ , como una concentración que puede ser detectada cuando el agua de urea es agua o está en un estado diluido cercano al agua o en el caso en el que un tipo diferente de solución acuosa que no sea agua o agua

de urea se almacene en el tanque de almacenamiento 41. Aquí, el valor D3 puede ser configurado para ser un valor igual al primer valor D1.

5 En S504, se establece una cantidad de inyección del agua de urea. El ajuste de la cantidad de inyección de agua de urea se lleva a cabo mediante el cálculo de una cantidad de inyección del combustible y una cantidad básica de inyección de acuerdo con la salida del sensor de NOx 73, y mediante la corrección de la cantidad básica calculada de inyección con el valor de memorización de la concentración D. Cuando el valor de memorización de la concentración D es grande y el contenido de urea por cantidad unitaria de inyección es alto, se hace una corrección reduciendo la cantidad básica de inyección. Por otro lado, cuando el valor de memorización de la concentración D es pequeño y el contenido de urea por cantidad unitaria de inyección es bajo, se hace una corrección aumentando la cantidad básica de inyección.

15 En S505, una señal de operación de acuerdo con la cantidad establecida de inyección del agua de urea se entrega como una salida de operación a la boquilla de inyección 43.

En S506, la lámpara de advertencia se acciona para informar al conductor del vehículo de un estado de anomalía en el agua de urea.

20 En S507, la inyección del agua de urea se detiene. Esto es debido, no sólo cuando el tanque 41 está vacía, sino también cuando la concentración de urea es extremadamente baja o cuando el agua o similar se almacena en el tanque 41 en lugar del agua de urea, no es posible verter una cantidad necesaria de agua de urea que se necesita para la adición de amoníaco.

25 En cuanto a la presente realización, la tubería de suministro de agua de urea 42, la boquilla de inyección 43, la bomba de alimentación 44, y la tubería de suministro de aire 48 constituyen el "aparato de adición" del agente reductor; el sensor de urea 74 constituye el "sensor de concentración", y el SCR-C/U 61 constituye el "controlador". Además, la sección de cálculo de la desaceleración B104 del SCR-C/U 61 constituye el "sensor de desaceleración".

30 Además, respecto a la presente realización, la tubería de suministro de agua de urea 42, la boquilla de inyección 43, la bomba de alimentación 44, y la tubería de suministro de aire 48 constituyen los "medios de adición"; el tanque de almacenamiento 41 constituye los "medios de almacenamiento", el sensor de urea 74 constituye los "medios de detección de concentración", y el SCR-C/U 61 constituye los "medios de generación de comando", los "medios de determinación del estado", y los "medios de permiso de la detección". Entre las funciones del SCR-C/U 61, el proceso de S504 que se muestra en la figura 9 corresponde a una función como los "medios de generación de comando"; los procesos S207, 210, y 211 que se muestran en la figura 6 corresponden a una función como los "medios de determinación del estado", y los procesos S209 y 212 que se muestran en la figura 6 corresponden a los "medios que permiten la detección".

40 De acuerdo con la presente realización, se pueden obtener efectos tales como el siguiente.

45 En primer lugar, en la detección de la concentración con el sensor de urea de tipo sensible a la temperatura 74, la concentración se detecta únicamente en el caso en el que el vehículo esté parado y también que un tiempo estacionario predeterminado TIM1 haya transcurrido después de la parada. Por esta razón, la concentración se detecta sólo cuando existe una alta probabilidad de que el agua de urea esté estacionaria en el tanque de almacenamiento 41, y que la concentración no se detecte en otros casos. Por lo tanto, se elimina la fluctuación de las características de transmisión de calor causada por ondulaciones de la superficie de la carretera o cambios en el entorno de ejecución, y puede ser detectada una concentración correcta.

50 En segundo lugar, se detecta la desaceleración DCL del vehículo antes de la detención, y el tiempo estacionario TIM1 se cambia de acuerdo con la desaceleración detectada DCL. Por esta razón, es posible detectar la concentración cuando el agua de urea se vuelve suficientemente estable después de la detención, con lo que se puede mejorar la precisión de detección.

55 En tercer lugar, cuando la concentración detectada Dn está dentro de un rango predeterminado que indica la normalidad, el valor de memorización de la concentración D se renueva con la concentración Dn, mientras que cuando la concentración detectada Dn está fuera de este rango predeterminado, el valor de memorización de la concentración D se renueva con la concentración Dn a condición de que esta concentración anormal ha sido detectada continuamente para un número CNT1 predeterminado de veces o más. Por esta razón, se previene la renovación del valor de memorización de la concentración D con la concentración errónea Dn que se ha detectado sólo de manera incidental, y la fiabilidad del valor de memorización de la concentración D puede ser mejorado.

60 En cuarto lugar, la cantidad de inyección de agua de urea se controla sobre la base del valor de memorización de la concentración D, de modo que una cantidad necesaria de agua de urea necesaria para permitir la reducción de NOx puede ser inyectada con certeza.

Aquí, en lo que antecede, el amoníaco se genera por hidrólisis de la urea; sin embargo, el catalizador para esta hidrólisis no se muestra específicamente. Para mejorar la eficiencia de la hidrólisis, un convertidor catalítico de hidrólisis puede estar dispuesto aguas arriba del catalizador de purga de NOx 33.

5 Además, en lo que antecede, en el caso en que haya sido detectado una concentración Dn que está fuera del rango predeterminado, la determinación de que un número predeterminado de concentraciones Dn que han sido detectadas continuamente hasta el presente es tal que las concentraciones anormales se adoptan como condición para la renovación de los valores de concentración D. Como condición para la memorización de la renovación, en lugar de esta determinación, un número predeterminado de concentraciones Dn que han sido continuamente detectadas hasta el momento se puede sumar, y la determinación de que un valor sumado o un valor promedio del mismo no está dentro de un rango predeterminado puede ser adoptado, así como para determinar la fiabilidad de la concentración anormal.

10  
15 Además, en lo anterior, valor de memorización de la concentración D y el valor de recuento CNT se adoptan como información de cálculo que se escribe en la memoria de copia de seguridad. El resultado de la determinación de la cantidad restante se realiza en S305 o la determinación de la anormalidad se realiza en S503 pueden ser memorizados, por ejemplo, como un indicador de identificación, y este indicador de identificación puede escribirse junto con el valor de memorización de la concentración D y otros de modo que cada resultado de la determinación puede ser retenido incluso mientras el motor está parado.

20 La presente invención también puede aplicarse a motores diesel y motores de gasolina diferentes del tipo de inyección directa.

25 En lo anterior, la presente invención ha sido descrita mediante varias realizaciones preferibles; sin embargo, el alcance de la presente invención de ningún modo está limitado a esta descripción, y se determina de acuerdo con las normas aplicadas sobre la base de la descripción y del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de purificación de gases de escape para un motor, que comprende:

5 un aparato de adición (42, 43, 44, 48) que añade un agente reductor de NOx a un gas de escape del motor;

un tanque de almacenamiento (41) que almacena el agente reductor de NOx que se añade al gas de escape mediante el aparato de adición o un precursor del mismo en un estado de una solución acuosa;

10 un sensor de concentración (74) que detecta una concentración del agente reductor o el precursor contenida en la solución acuosa del agente reductor o el precursor que se almacena en el tanque de almacenamiento, y un controlador (61) que genera una señal de comando a dicho aparato de adición sobre la base de la concentración detectada, que es la concentración del agente reductor o el precursor detectado por el sensor de concentración (74),

15 estando **caracterizado** el aparato de purificación de gases de escape **porque**:

el controlador (61) determina si la solución acuosa del agente reductor o el precursor en el tanque de almacenamiento (41) está en un estado estacionario o no y, en un momento estacionario cuando se determina que está en un estado estacionario, permite la detección de la concentración mediante el sensor de concentración (74), mientras que en un momento de agitación diferente del momento estacionario, prohíbe la detección de la concentración mediante el sensor de concentración (74), y

20 el sensor de concentración (74) detecta la concentración del agente reductor o el precursor sólo en el momento estacionario.

25 2. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 1, en el que el controlador (61) determina si un vehículo está parado o no, y mide un período de tiempo que ha transcurrido después de la parada, y determina que la solución acuosa del agente reductor o el precursor están en un estado estacionario cuando se determina que el vehículo está detenido y el período de tiempo medido que ha transcurrido es un período de tiempo predeterminado o mayor que éste.

30 3. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 2, en el que el controlador (61) memoriza la concentración detectada como un valor de memorización de la concentración, y renueva el valor de memorización de la concentración con la concentración detectada sólo cuando la concentración detectada está dentro de un rango predeterminado.

35 4. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 2, en el que el controlador (61) memoriza la concentración detectada como un valor de memorización de la concentración y, cuando la concentración detectada está dentro de un rango predeterminado, renueva el valor de memorización de la concentración con la concentración detectada, mientras que cuando la concentración detectada está fuera del rango predeterminado, renueva el valor de memorización de la concentración con la concentración detectada en una condición tal que, entre un número predeterminado de concentraciones detectadas obtenidas hasta ahora, aquellas de una relación predeterminada del número predeterminado están fuera del rango.

45 5. Aparato de purificación de gases de escape de un motor según la reivindicación 4, en el que el número predeterminado de concentraciones detectadas incluye concentraciones detectadas obtenidas antes de la detención del motor del momento anterior.

50 6. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 4, en el que el controlador (61) genera una señal de aviso que informa a un conductor de una anomalía de la concentración del agente reductor o el precursor en el caso de renovar el valor de memorización de la concentración con la concentración detectada que está fuera del rango predeterminado.

55 7. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 2, que también comprende un sensor de desaceleración (B104) que detecta una desaceleración del vehículo antes de la detención, en el que el controlador (61) renueva el período de tiempo predeterminado de acuerdo con la desaceleración del vehículo que se detecta mediante el sensor de desaceleración.

60 8. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 7, en el que el controlador (61) prolonga el período de tiempo predeterminado si la desaceleración detectada del vehículo es mayor.

9. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 1, en el que el controlador (61) determina que la solución acuosa del agente reductor o el precursor está en un estado estacionario en el arranque del motor.

10. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 1, en el que el controlador (61) controla una cantidad de adición del agente reductor mediante el aparato de adición (42, 43, 44, 48) sobre la base de la concentración detectada.
- 5 11. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 1, en el que el sensor de concentración (74) comprende una sección de elemento de detección (741) dispuesta en el tanque de almacenamiento y una sección de circuito (742) conectada a la sección del elemento de detección,
- 10 en el que la sección del elemento de detección está configurada para incluir un calentador y un cuerpo sensible a la temperatura que tiene una propiedad de cambiar un valor característico eléctrico en función de una temperatura, estando dicho cuerpo sensible a la temperatura en contacto directa o indirectamente con la solución acuosa del agente reductor o el precursor en el tanque de almacenamiento, y se calienta mediante el calentador; y
- 15 en el que la sección de circuito acciona el calentador, detecta el valor característico eléctrico del cuerpo sensible a la temperatura calentado, y detecta la concentración del agente reductor o del precursor sobre la base del valor característico eléctrico detectado.
- 20 12. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 11, en el que el controlador (61) genera una señal de determinación que indica si una cantidad predeterminada o más de la solución acuosa del agente reductor o el precursor se deja en el tanque de almacenamiento (41) o no sobre la base del valor característico eléctrico detectado por la sección del circuito (742).
- 25 13. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 1, en el que el agente reductor de NOx es amoníaco.
- 30 14. Aparato de purificación de gases de escape para un motor según la reivindicación 13, en el que el tanque de almacenamiento (41) almacena agua de urea que sirve como la solución acuosa del precursor.
- 35 15. Procedimiento para la purificación de gases de escape que contiene en los mismo NOx proporcionando un tanque de almacenamiento (41) que almacena un agente reductor de NOx o un precursor del mismo en un estado de una solución acuosa y suministrando la solución acuosa del agente reductor o el precursor almacenado en el tanque de almacenamiento al gas de escape del motor, estando caracterizado el procedimiento por:
- 40 disponer un sensor de concentración (74) que detecta una concentración del agente reductor o el precursor contenido en la solución acuosa del agente reductor o el precursor almacenado en el tanque de almacenamiento (41),  
determinar si la solución acuosa del agente reductor o el precursor están o no en un estado estacionario en el tanque de almacenamiento (41), y  
generar una señal de comando sobre la base de la concentración detectada que es la concentración del agente reductor o el precursor detectado mediante el sensor de concentración (74) en un momento estacionario cuando se determina que está en un estado estacionario, permitiendo así la detección de la concentración mediante el sensor de concentración (74), mientras que, en un momento de agitación que no es el momento estacionario, prohibiendo la detección de la concentración mediante el sensor de concentración (74).

FIG. 1

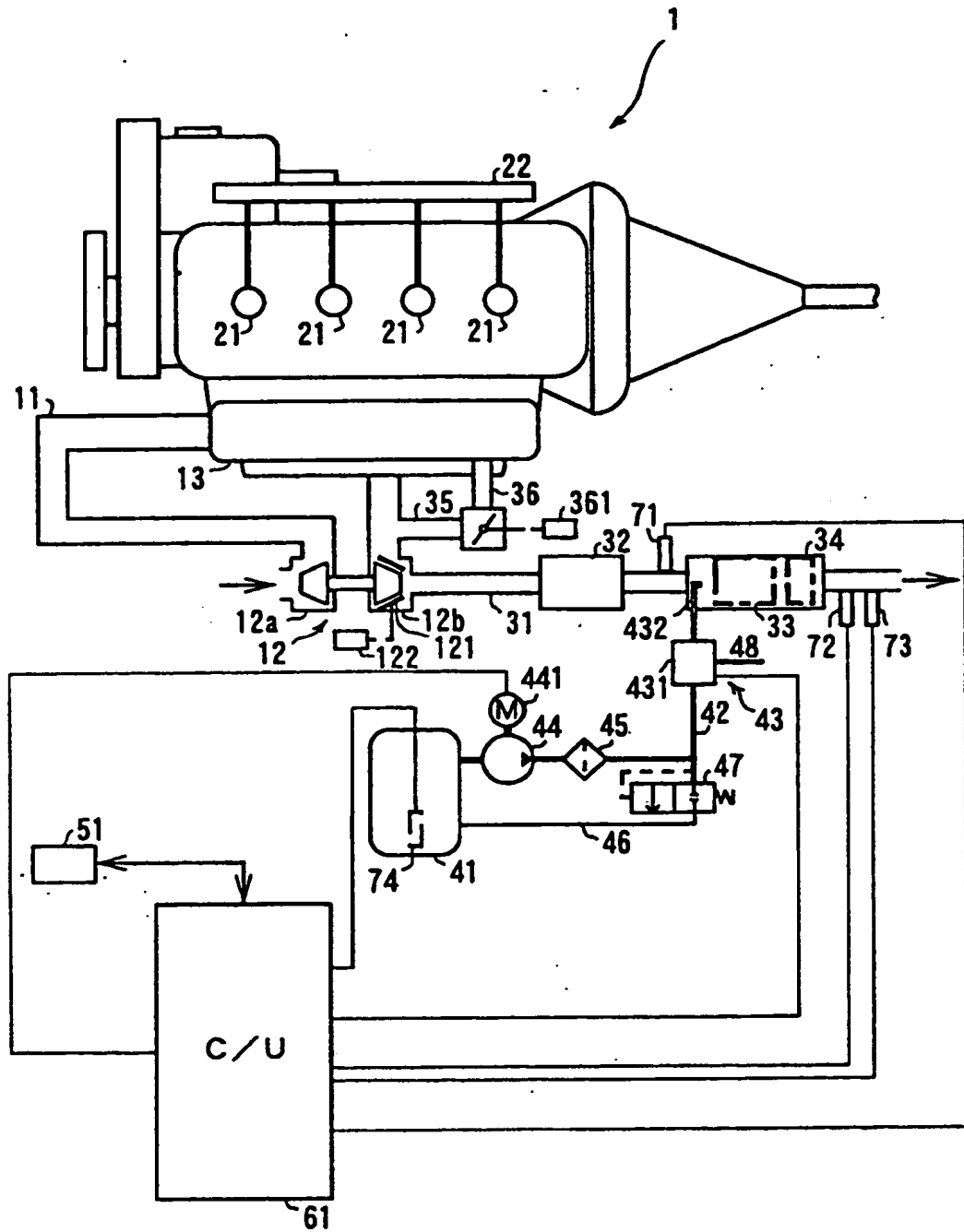


FIG.2

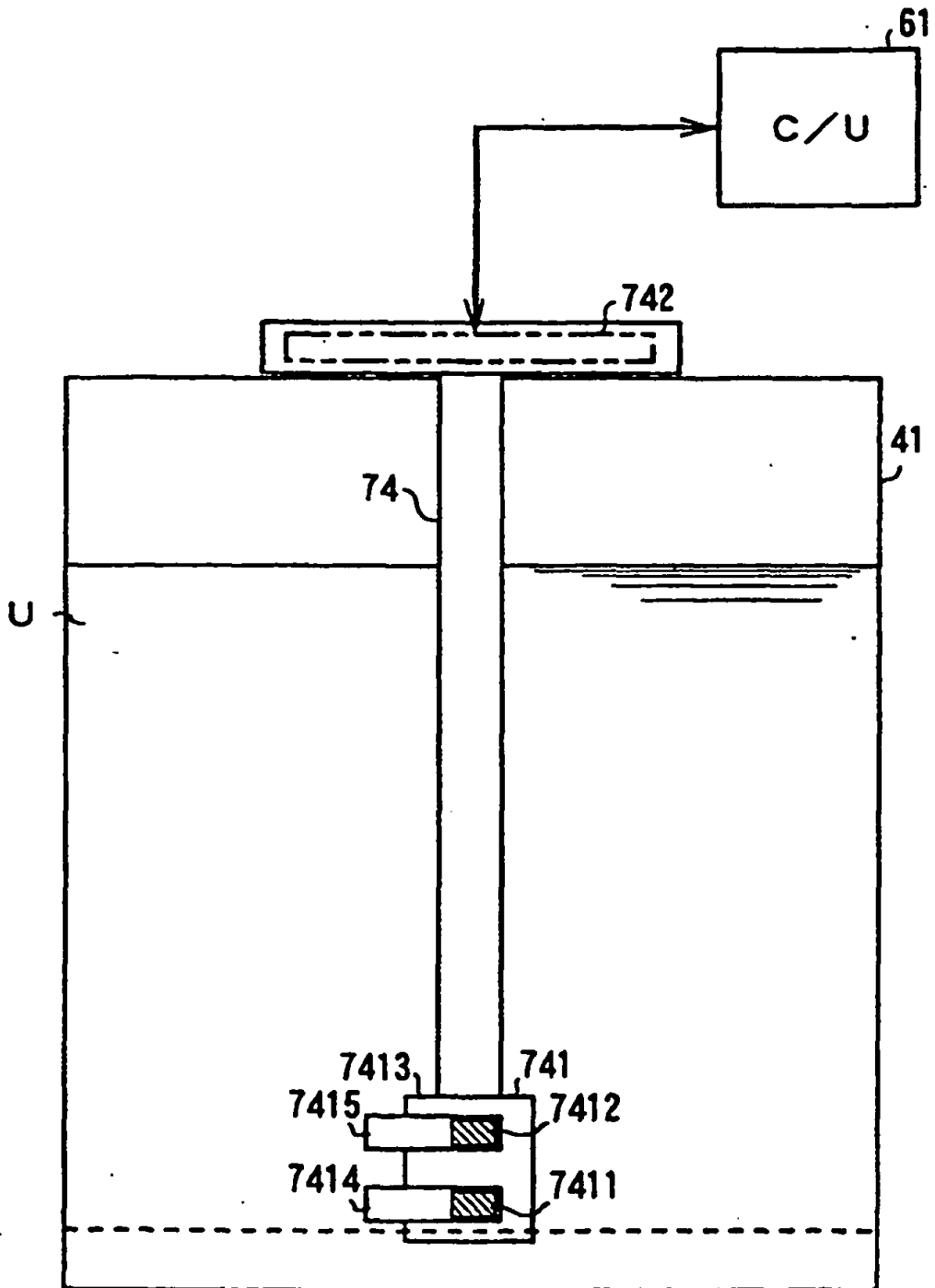




FIG.3

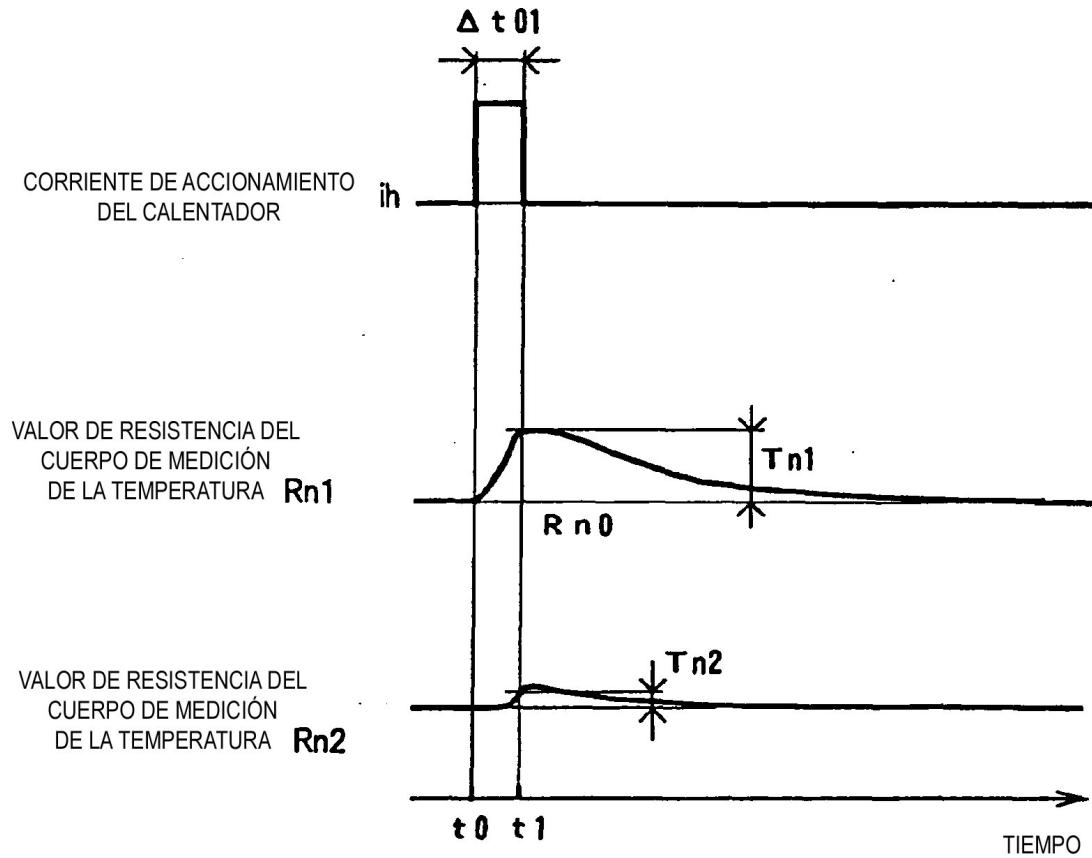


FIG.4

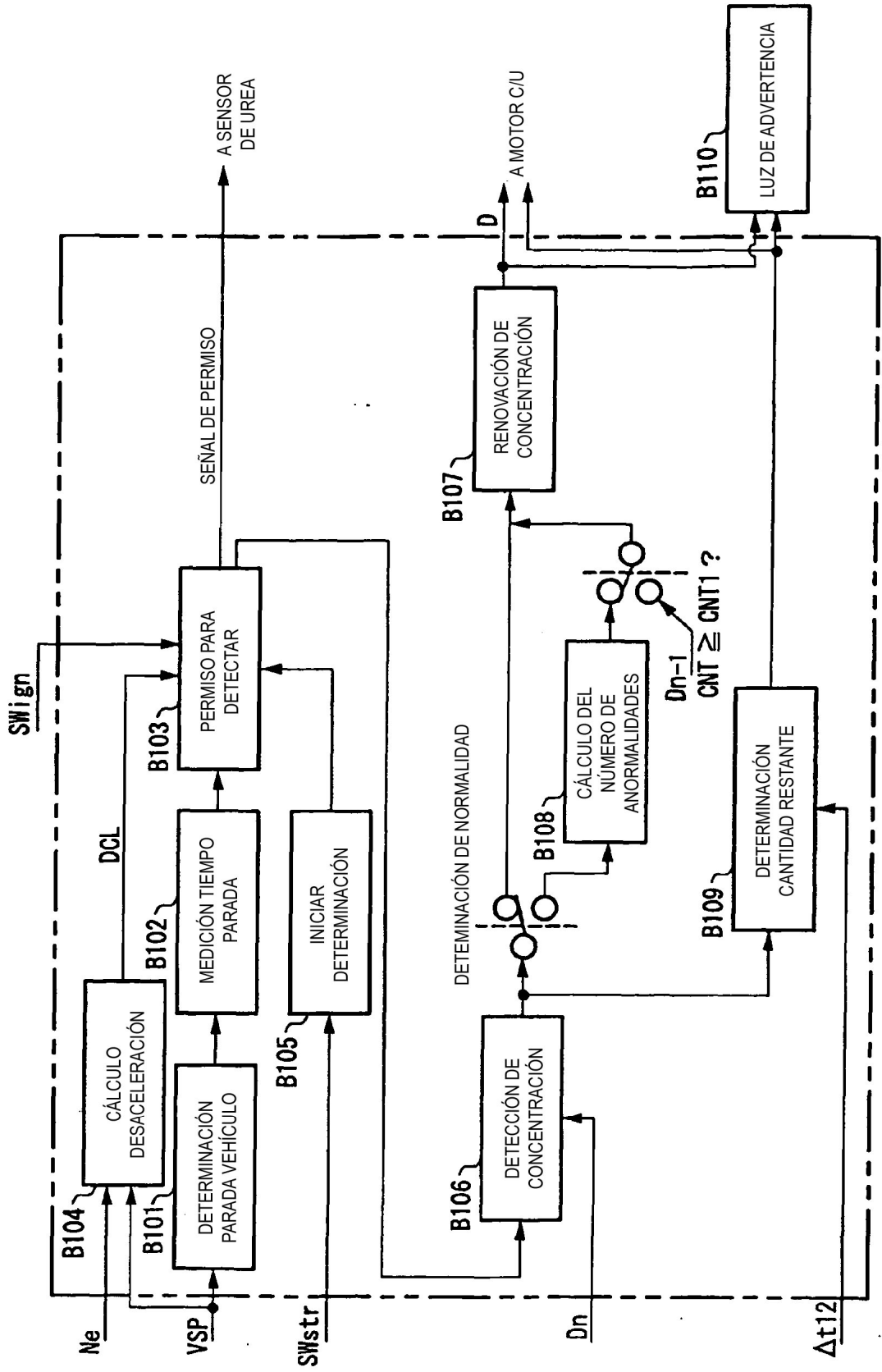


FIG.5

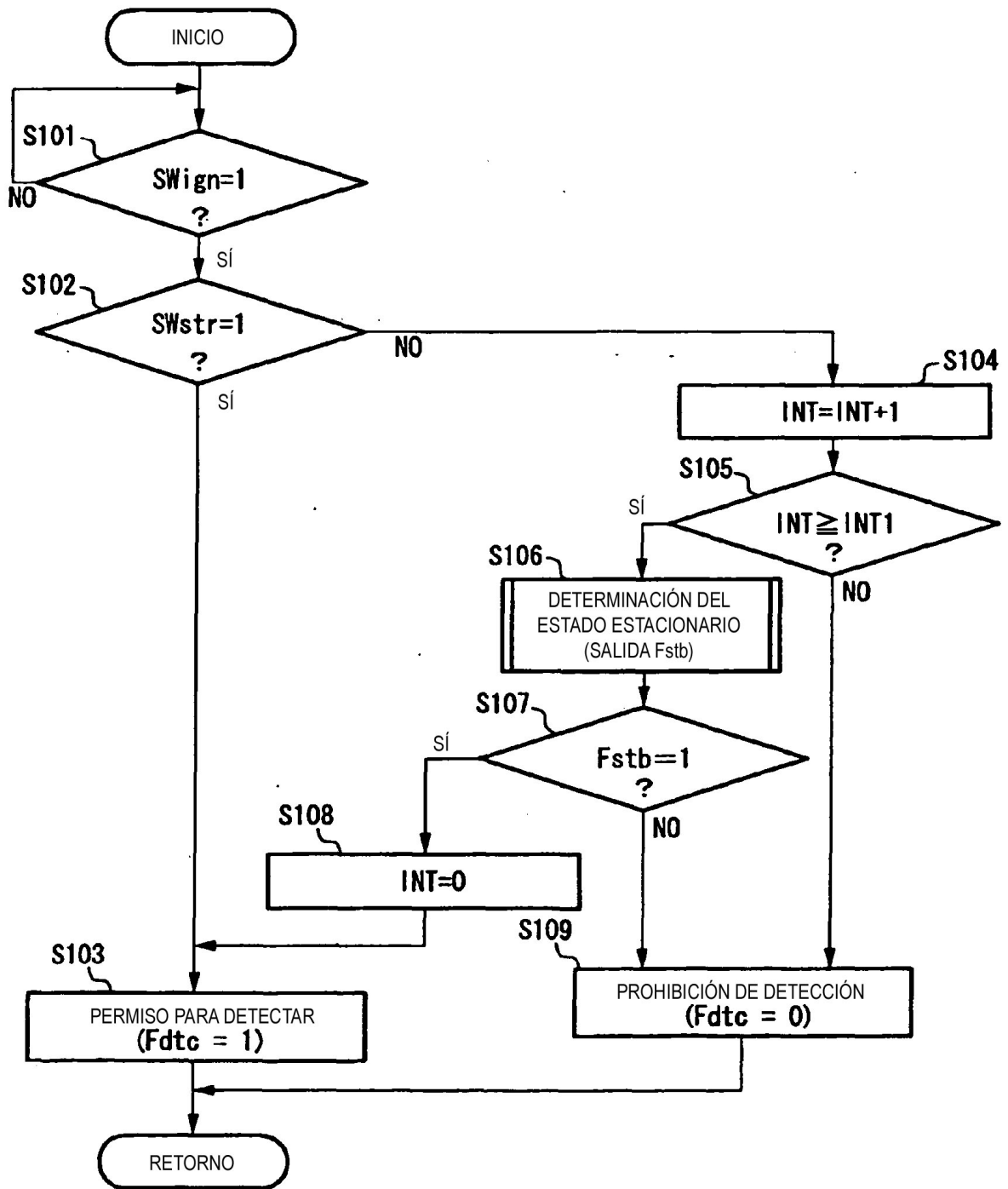


FIG.6

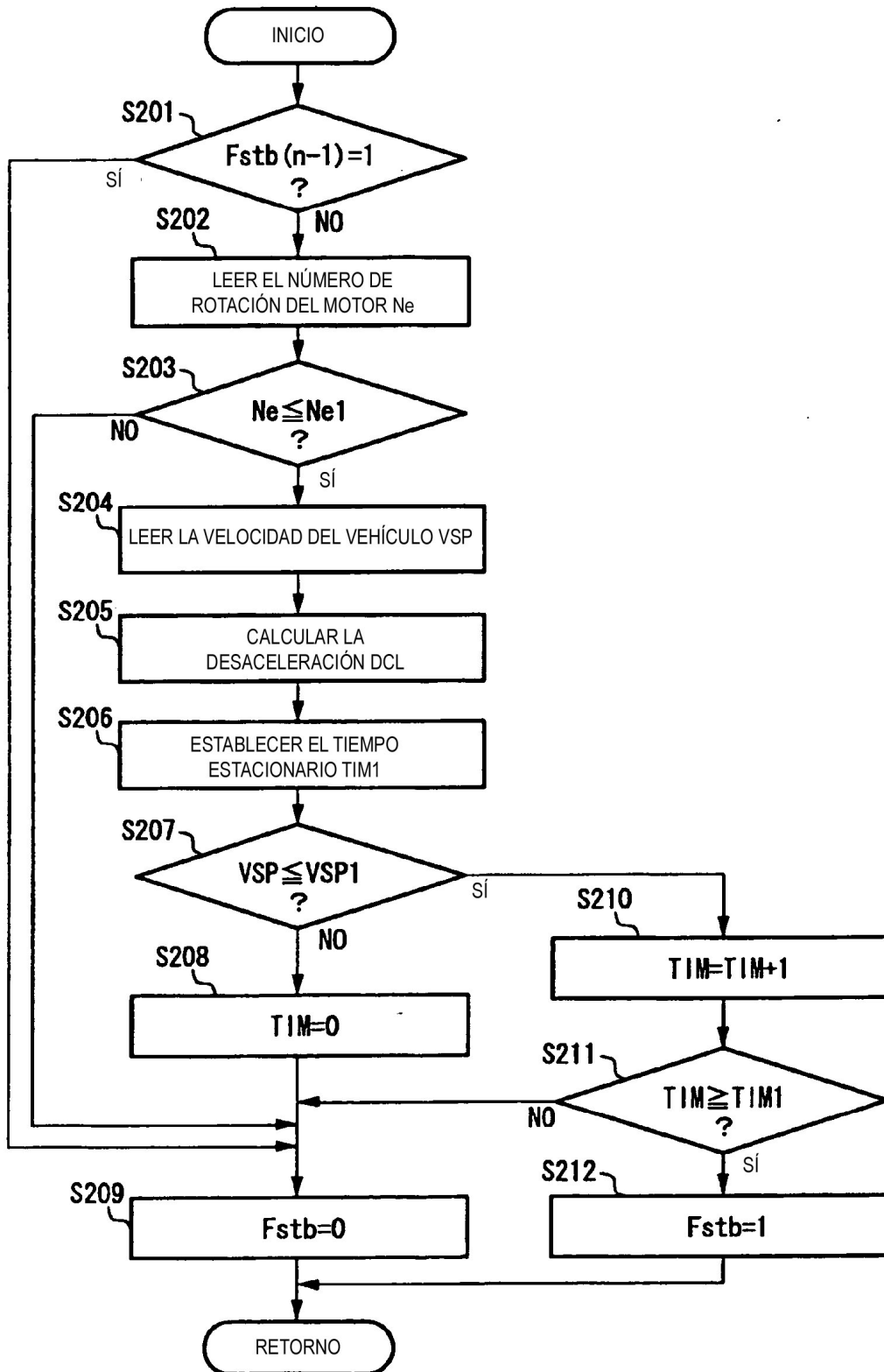


FIG.7

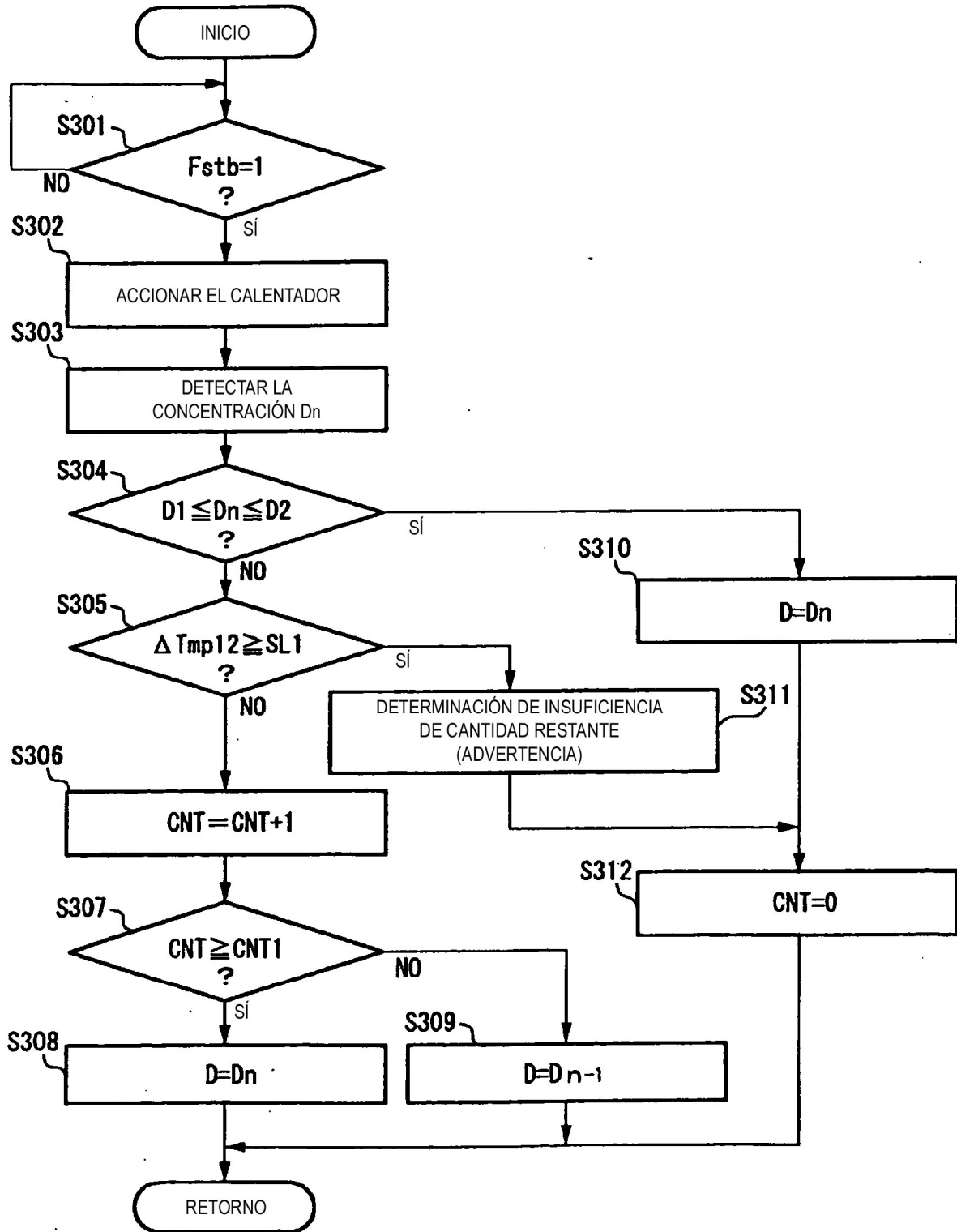


FIG.8

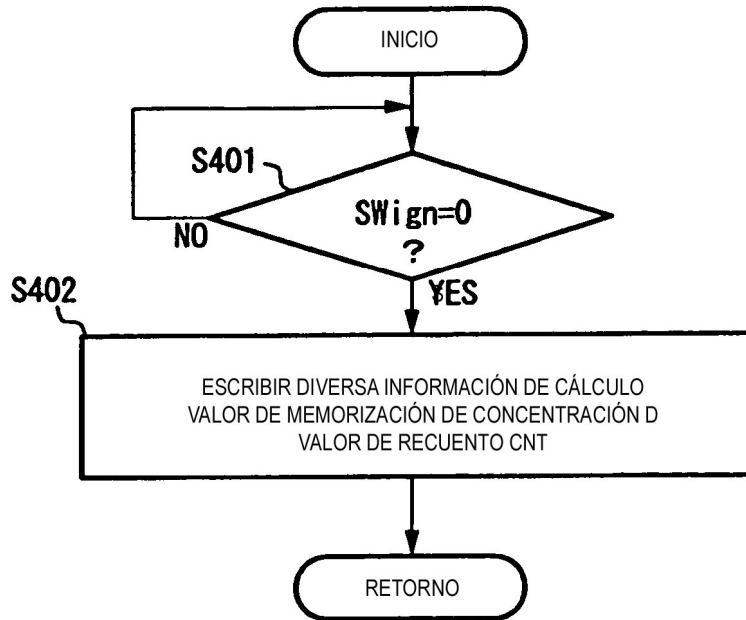


FIG.9

