

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 430**

51 Int. Cl.:

G01K 15/00 (2006.01)

G01K 13/02 (2006.01)

F02D 41/14 (2006.01)

F02D 41/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2007 E 07768069 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2071311**

54 Título: **Dispositivo y método para detectar anomalía del sensor de temperatura de gases de escape**

30 Prioridad:

22.09.2006 JP 2006257987

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.10.2015

73 Titular/es:

**NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1, OAZA 1-CHOME AGEO-SHI
SAITAMA 362-8523, JP**

72 Inventor/es:

**MATSUNAGA, HIDEKI y
KATOU, TOSHIKAZU**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 549 430 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para detectar anomalía del sensor de temperatura de gases de escape

5 **Campo**

La presente invención se refiere a un aparato y método para detectar una anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape.

10 **Antecedentes**

Un sensor de temperatura de gases de escape se usa, por ejemplo, en el sistema de purificación de gases de escape para purificar NOx incluido en los gases de escape emitidos por un motor. En el sistema, con el fin de añadir una cantidad apropiada de un agente reductor a los gases de escape, la cantidad de adición del agente reductor se incrementa/disminuye según la temperatura de los gases de escape detectada por un sensor de temperatura de gases de escape. Sin embargo, cuando tiene lugar una anomalía, tal como un fallo, en el sensor de temperatura de gases de escape, puede no añadirse a los gases de escape la cantidad apropiada del agente reductor. Para resolver el problema, se facilita un aparato detector de anomalía para detectar una anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape.

El sensor de temperatura de gases de escape se clasifica en general en un tipo de termistor y un tipo de resistencia de platino. Un sensor de temperatura de gases de escape del tipo de termistor tiene una característica de salida de que el valor de resistencia (voltaje de salida) disminuye de forma no lineal cuando la temperatura aumenta. A saber, cuando la temperatura de los gases de escape es baja, el valor de resistencia es alto, y cuando la temperatura de los gases de escape es alta, el valor de resistencia es bajo. Cuando tiene lugar anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape, por ejemplo, en el caso de cortocircuito del sensor, el valor de resistencia indica un valor en un rango de temperatura alta. En el caso de desconexión, el valor de resistencia indica un valor en un rango de temperatura baja.

En el caso de cortocircuito del sensor, la salida del sensor de temperatura de gases de escape es en gran parte inferior a un valor de resistencia que puede obtenerse en un estado normal, de modo que se puede detectar el cortocircuito del sensor. Sin embargo, en el caso de desconexión, la salida del sensor de temperatura de gases de escape es similar a la característica de salida a baja temperatura, de modo que es difícil detectar la desconexión. Por lo tanto, centrando la atención en el hecho de que la temperatura de los gases de escape aumenta inmediatamente después del arranque del motor, se propone un aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape que detecta la aparición de desconexión cuando el sensor de temperatura de gases de escape no puede detectar una salida de un valor predeterminado o mayor (por ejemplo, literatura de patentes 1).

40 **Lista de citas**

Literatura de patentes 1: Solicitud de Patente japonesa publicada número 2003-149054

US 2005/0102076 A1 describe un aparato y un método para detectar una anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape que opera en base a un par de sensores de temperatura que están dispuestos hacia arriba y hacia abajo del filtro de purificación de gases de escape. Una unidad electrónica de control estima una temperatura de escape hacia abajo a partir de la temperatura real de escape hacia arriba cuando un motor está en una condición predeterminada tal como una condición de arranque en frío o una condición de alta velocidad y carga alta, en la que no se genera calor de reacción catalítica en el DPF. La unidad de control compara la temperatura estimada hacia abajo con la temperatura realmente detectada hacia abajo, y determina anomalía si la diferencia entre las temperaturas comparadas es grande. JP2006/022730 describe otro aparato y método para detectar anomalía del sensor de temperatura de gases de escape. Los valores del sensor de temperatura de gases de escape son comparados con temperaturas estimadas basadas en el estado operativo de un motor de combustión interna.

55 **Resumen**

Problema técnico

Sin embargo, en la técnica convencional, aunque se puede detectar la desconexión y el cortocircuito de un sensor de temperatura de gases de escape, dado que la anomalía se detecta usando un umbral que define un rango normal y un rango anormal, la anomalía que tiene lugar en el rango normal no puede ser detectada. En este caso, por ejemplo, se puede suponer una anomalía tal que la salida del sensor de temperatura de gases de escape cambie según la subida de la temperatura de los gases de escape; sin embargo, cuando la temperatura de los gases de escape se eleva a una cierta temperatura, su salida no cambia y está fija a un valor casi constante por alguna razón a la cierta temperatura de los gases de escape.

En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y método para detectar una anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape, capaz de determinar anomalía en un rango completo de temperaturas que puede ser detectado por el sensor de temperatura de gases de escape.

5 **Solución del problema**

La presente invención proporciona un aparato y un método según las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

10 En la presente invención, una unidad de control que incorpora un ordenador estima la temperatura de los gases de escape según una condición operativa del motor, y se determina si la temperatura estimada de los gases de escape está o no en un estado transitorio en el que la temperatura de los gases de escape cambia.

15 En el estado transitorio, en base a una correlación entre una característica de cambio de la temperatura estimada de los gases de escape y una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape detectada por el sensor de temperatura de los gases de escape, se determina si tiene lugar o no anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape. Como el "estado operativo del motor" se puede considerar la velocidad de rotación del motor, la cantidad de inyección de combustible, la tasa de flujo de admisión, la presión negativa de admisión, el par, la presión de carga y análogos.

20 **Efectos ventajosos de la invención**

25 Según la presente invención, en base a una existencia de la correlación entre una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape estimada por una unidad de control y una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape detectada por un sensor de temperatura de gases de escape, se determina si tiene lugar o no anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape. Es decir, como principio básico, cuando la temperatura estimada de los gases de escape cambia, la temperatura detectada de los gases de escape cambia. Cuando la temperatura detectada de los gases de escape no cambia según un cambio en la temperatura estimada de los gases de escape, se determina anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape. En consecuencia, se determina anomalía en un rango completo de temperaturas que pueden ser detectadas por el sensor de temperatura de gases de escape, y se puede detectar una anomalía. La anomalía en todo el rango de temperaturas incluye anomalía que tiene lugar en el rango normal. Por lo tanto, por ejemplo, cuando la salida del sensor de temperatura de gases de escape cambia y la temperatura de los gases de escape se eleva a una cierta temperatura de los gases de escape en el rango normal, también se puede determinar una anomalía tal que la salida no cambia y está fija a un valor casi constante por alguna razón a una cierta temperatura de los gases de escape.

35 **Breve descripción de los dibujos**

40 La figura 1 es una vista de la configuración general completa del aparato de purificar gases de escape al que se aplica un aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape como una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de detección de anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape.

45 La figura 3 es una vista de estado de la temperatura de gases de escape T_a detectada por el sensor de temperatura de gases de escape y la temperatura de los gases de escape T_c estimada por el proceso de estimación de temperatura de los gases de escape.

50 **Descripción de realizaciones**

A continuación se ofrece una descripción detallada de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes.

55 La figura 1 ilustra una configuración completa de un aparato de purificar gases de escape que tiene un aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape de la presente invención. El aparato de purificar gases de escape purifica NOx en los gases de escape emitidos por el motor por una reacción de reducción usando solución de urea acuosa como precursor de un agente reductor.

60 En un tubo de escape 14 conectado a un colector de escape 12 de un motor 10 se ha dispuesto, a lo largo de la dirección de flujo de la emisión de gases de escape por orden, un convertidor catalizador de oxidación de nitrógeno 16 para oxidar monóxido de nitrógeno (NO) a dióxido de nitrógeno (NO₂), una boquilla de inyección 18 para suministrar por inyección solución de urea acuosa, un convertidor catalizador reductor de NOx 20 para purificar de forma reductiva NOx usando amoníaco obtenido hidrolizando la solución de urea acuosa, y un convertidor catalizador de oxidación de amoníaco 22 para oxidar amoníaco que ha pasado a través del convertidor catalizador reductor de NOx 20.

65

Por otra parte, un depósito de agente reductor 24 para almacenar la solución de urea acuosa está conectado en comunicación con un módulo de bomba 28 para aspirar la solución de urea acuosa y alimentarla a presión, mediante una manguera de aspiración 26 cuya abertura de aspiración está abierta en la parte inferior del depósito de agente reductor 24. El módulo de bomba 28 está conectado en comunicación con un módulo de adición 32 que incorpora al menos una válvula de control de flujo que puede ser operada a distancia mediante una manguera de presión 30. El módulo de adición 32 está conectado en comunicación con la boquilla de inyección 18 mediante una manguera de adición 34. Cada uno del módulo de bomba 28 y el módulo de adición 32 es controlado electrónicamente por una unidad de control de adición de agente reductor (que se denominará "UEC de adición de agente reductor" más adelante) 36 que incorpora un ordenador. La solución de urea acuosa es suministrada por inyección desde la boquilla de inyección 18 solamente en una cantidad adaptada a una temperatura de escape (que más adelante se denominará "temperatura detectada") T_a detectada por un sensor de temperatura de gases de escape 38 y otra condición operativa del motor. Como la otra condición operativa del motor se puede aplicar, por ejemplo, la velocidad de rotación del motor N_e detectada por un sensor de velocidad de rotación del motor 40, una carga del motor Q , como la cantidad de inyección de combustible, la tasa de flujo de admisión, la presión negativa de admisión, el par requerido, la presión de carga y análogos, detectados por el sensor de carga de motor 42.

En el aparato de purificar gases de escape, la solución de urea acuosa suministrada por inyección desde la boquilla de inyección 18 es hidrolizada por el calor de escape y el vapor de los gases de escape, y convertida a amoníaco que funciona como el agente reductor. Es conocido que el amoníaco convertido reacciona de forma reductiva con NO_x de los gases de escape en el convertidor catalizador reductor de NO_x 20 convirtiéndose en agua (H_2O) y nitrógeno (N_2). Entonces, con el fin de mejorar el rendimiento de purificación de NO_x en el convertidor catalizador reductor de NO_x 20, NO es oxidado a NO_2 por el convertidor catalizador de oxidación de nitrógeno 16, de modo que la relación entre NO y NO_2 en los gases de escape se mejora de manera que se adapte a la reacción de reducción. Por otra parte, el amoníaco que ha pasado a través del convertidor catalizador reductor de NO_x 20 es oxidado por el convertidor catalizador de oxidación de amoníaco 22 dispuesto en el lado situado hacia abajo de los gases de escape del convertidor catalizador reductor de NO_x 20, y por lo tanto, se evita que se descargue amoníaco directamente a la atmósfera.

El aparato detector de anomalía de la presente realización incluye la UEC de adición de agente reductor 36, el sensor de velocidad de rotación del motor 40, un sensor de carga de motor 42, y un dispositivo de aviso 44. La UEC de adición de agente reductor 36 recibe señales enviadas desde dichos sensores, ejecuta un programa de control almacenado en su ROM (memoria de lectura solamente) o análogos, y realiza un proceso de estimación de temperatura de los gases de escape, un proceso de determinación de estado transitorio, un proceso de determinación de anomalía, un proceso de cancelación, y un proceso de aviso. La UEC de adición de agente reductor 36 calcula al objeto de estimar la temperatura de los gases de escape T_c a partir del mapa de temperatura de los gases de escape según la condición operativa del motor, y compara un cambio en la temperatura estimada de los gases de escape (que más adelante se denominará "temperatura estimada") T_c con un cambio en la temperatura detectada T_a , para detectar por ello anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape 38. El mapa de temperatura de los gases de escape se obtiene integrando datos de temperatura de los gases de escape obtenidos mediante pruebas del motor en varios entornos. Cuando la UEC de adición de agente reductor 36 detecta anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape 38, con el fin de notificar la anomalía, opera el dispositivo de aviso 44 tal como una lámpara de aviso, un zumbador y análogos. El programa de control no siempre tiene que ser ejecutado por la UEC de adición de agente reductor 36, sino que puede ser ejecutado por una unidad de control dedicada al programa de control, una unidad de control de motor, u otra unidad de control instalada en el vehículo.

La operación de detección de anomalía del aparato detector de anomalía como la realización de la presente invención se describe con referencia al diagrama de flujo de la figura 2.

En el paso 1 (que se abreviará como S1 en la figura 2, y la misma regla se aplicará a los pasos posteriores), el aparato espera hasta que transcurra un tiempo predeterminado T_1 (primer tiempo predeterminado) contado por un temporizador después del arranque del motor 10.

En el paso 2, el aparato pone la temperatura detectada T_a a un valor inicial de temperatura detectada T_{a_i} y pone la temperatura estimada T_c a un valor inicial de temperatura estimada T_{c_i} . El aparato pone un umbral de límite inferior T_{a_L} y un umbral de límite superior T_{a_H} que definen un rango predeterminado (intervalo de temperatura predeterminada) que adopta el valor inicial de temperatura detectada T_{a_i} como centro. Igualmente, el aparato pone un umbral de límite inferior $T_{c_{LL}}$ y un umbral de límite superior $T_{c_{HH}}$ que definen un rango predeterminado que adopta el valor inicial de temperatura estimada T_{c_i} como centro. En la realización, el rango desde el umbral de límite inferior $T_{c_{LL}}$ al umbral de límite superior $T_{c_{HH}}$ se pone de manera que sea mayor que el rango desde el umbral de límite inferior T_{a_L} al umbral de límite superior T_{a_H} . El intervalo de temperatura de límite inferior desde los valores iniciales T_{a_i} y T_{c_i} a los umbrales de límite inferior T_{a_L} y $T_{c_{LL}}$ y el intervalo de temperatura de límite superior desde los valores iniciales T_{a_i} y T_{c_i} a los umbrales de límite superior T_{a_H} y $T_{c_{HH}}$ se pueden poner diferentes uno de otro.

En el paso 3, se determina si la temperatura detectada T_a es o no igual o mayor que el umbral de límite inferior T_{a_L} e igual o menor que el umbral de límite superior T_{a_H} . Es decir, se determina si la temperatura detectada T_a está o no en el rango de los umbrales superior e inferior. Cuando la temperatura detectada T_a está en el rango de los

umbrales superior e inferior ($T_{aL} \leq T_a \leq T_{aH}$) (Sí), la rutina pasa al paso 4. Por otra parte, cuando la temperatura detectada T_a está fuera del rango de los umbrales superior e inferior ($T_a > T_{aH}$, o $T_a < T_{aL}$) (No), se considera que el sensor de temperatura de gases de escape 38 opera normalmente, de modo que la rutina pasa al paso 10.

- 5 En el paso 4, con el fin de poder realizar una determinación de anomalía en todo el rango de temperaturas enviado desde el sensor de temperatura de gases de escape 38, como un activador de inicio de la determinación de anomalía descrita más adelante, se determina si la temperatura estimada T_c está o no por encima del umbral de límite superior T_{cHH} o por debajo del umbral de límite inferior T_{cLL} . Es decir, se determina si la temperatura estimada T_c está o no fuera del rango de los umbrales superior e inferior. Cuando la temperatura estimada T_c está fuera del
- 10 rango de los umbrales superior e inferior ($T_c > T_{cHH}$, o $T_c < T_{cLL}$) (Sí), el aparato determina que la temperatura estimada T_c está en el estado transitorio en el que la temperatura de los gases de escape cambia, y la rutina pasa al paso 5. Por otra parte, cuando la temperatura estimada T_c está en el rango de los umbrales superior e inferior ($T_{cLL} \leq T_c \leq T_{cHH}$) (No), la rutina vuelve al paso 3. Como se ha descrito anteriormente, se puede usar una tasa de cambio de la temperatura estimada T_c como un activador del inicio de la determinación de anomalía descrita más adelante.
- 15 Por ejemplo, se puede aplicar otro flujo de tal manera que, cuando la tasa de cambio de la temperatura estimada T_c es igual o más alta que una tasa predeterminada, el aparato determina que la temperatura estimada T_c está en el estado transitorio donde la temperatura de los gases de escape cambia, y la rutina pasa al paso 5.

En el paso 5, el aparato inicia el temporizador.

- 20 En el paso 6, el aparato determina si la temperatura estimada T_c está o no en el rango de los umbrales superior e inferior del valor inicial de temperatura estimada T_{ci} y si la temperatura detectada T_a está o no en el rango de los umbrales superior e inferior. Los umbrales superior e inferior del valor inicial de temperatura estimada T_{ci} en este caso se ponen en un rango estrecho (desde el umbral de límite inferior T_{cLH} al umbral de límite superior T_{cHH}) en comparación con el rango predeterminado definido por el umbral de límite inferior T_{cLL} y el umbral de límite superior T_{cHH} . Éste es un intervalo de temperatura en el que se considera el caso donde la precisión de la temperatura estimada T_c se deteriora debido a ruido o análogos. Cuando la temperatura estimada T_c está en el rango de los umbrales superior e inferior y la temperatura detectada T_a está en el rango de los umbrales superior-inferior ($T_{cLH} \leq T_c \leq T_{cHL}$ y $T_{aL} \leq T_a \leq T_{aH}$) (Sí), se cancela una determinación de aparición de anomalía en el sensor de
- 25 temperatura de gases de escape 38, y la rutina vuelve al paso 1. Como se ha descrito anteriormente, cuando la precisión de la temperatura estimada T_c se deteriora debido a ruido o análogos, el proceso de determinación se cancela, de modo que la precisión de detección de anomalía se puede mejorar. En los otros casos (No), la rutina pasa al paso 7.

- 35 En el paso 7, se determina si la temperatura detectada T_a es o no igual a o mayor que el umbral de límite inferior T_{aL} e igual o menor que el umbral de límite superior T_{aH} . Es decir, se determina si la temperatura detectada T_a está o no en el rango de los umbrales superior e inferior. Cuando la temperatura detectada T_a está en el rango de los umbrales superior e inferior ($T_{aL} \leq T_a \leq T_{aH}$) (Sí), la rutina pasa al paso 8. Por otra parte, cuando la temperatura detectada T_a está fuera del rango de los umbrales superior e inferior ($T_a > T_{aH}$, o $T_a < T_{aL}$) (No), se considera que el sensor de temperatura de gases de escape 38 opera normalmente, y la rutina pasa al paso 10.

- En el paso 8, el aparato determina si ha transcurrido o no un tiempo predeterminado T_2 (segundo tiempo predeterminado) contado por el temporizador. Cuando ha transcurrido el tiempo predeterminado T_2 contado por el temporizador (Sí), la rutina pasa al paso 9. Por otra parte, cuando no ha transcurrido el tiempo predeterminado T_2 contado por el temporizador (No), la rutina vuelve al paso 6.
- 45

El tiempo predeterminado T_2 es un intervalo de tiempo en el que se considera el caso donde la temperatura detectada T_a cambia después de un cambio en la temperatura estimada T_c . Mediante la operación, la precisión de detección de anomalía mejora más.

- 50 En el paso 9, aunque la temperatura estimada T_c fluctúa de manera que esté fuera del rango de los umbrales superior e inferior del valor inicial de temperatura estimada T_{ci} , la temperatura detectada T_a está en el rango de los umbrales superior e inferior ($T_{aL} \leq T_a \leq T_{aH}$) del valor inicial de temperatura detectada T_{ai} , de modo que el aparato determina que el sensor es anormal. Es decir, dado que la característica de cambio de la temperatura estimada T_c y el de la temperatura detectada T_a no son similares uno a otro, el aparato determina que el sensor es anormal, y eleva el recuento de un contador de errores Err_{cnt} .
- 55

Por otra parte, en el paso 10, el aparato determina que el sensor de temperatura de gases de escape 38 es normal, y resetea el contador de errores Err_{cnt} a 0.

- 60 En el paso 11, el aparato determina si el contador de errores Err_{cnt} ha llegado o no a un número predeterminado de veces (por ejemplo, cuatro veces). Esto es debido a que el ruido o análogos se puede superponer a una salida del sensor de temperatura de gases de escape 38, para determinar por ello anomalía. Además, con el fin de mejorar la precisión de la detección de anomalía, se ha previsto que la operación no determine inmediatamente anomalía por una sola determinación de anomalía, sino que la determine después determinar anomalía sucesivamente el número predeterminado de veces. Cuando el contador de errores Err_{cnt} llega al número predeterminado de veces (Sí), la
- 65

rutina pasa al paso 12. Por otra parte, cuando el contador de errores Err_{cnt} no ha llegado al número predeterminado de veces (No), la rutina vuelve al paso 1.

5 En el paso 12, se determina anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape 38, y, con el fin de notificar la detección de anomalía, el aparato opera el dispositivo de aviso 44. El dispositivo de aviso 44 que recibe la notificación genera un sonido de aviso o una lámpara de aviso. Mediante el sonido de aviso o la lámpara de aviso, la anomalía puede ser notificada y se puede realizar el paso apropiado.

10 Como se ha descrito anteriormente, la anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape 38 es detectada según el hecho de que la característica de cambio de la temperatura estimada T_c y el de la temperatura detectada T_a tienen correlación entre ellos. Esto se basa en el principio básico, como se observa en la figura 3, de que, cuando la temperatura estimada T_c cambia, la temperatura detectada T_a también cambia. Como se ilustra en la figura 3, cuando el sensor de temperatura de gases de escape 38 es normal, la temperatura detectada T_a cambia con un cambio de la temperatura estimada T_c . Es decir, la temperatura detectada T_a cambia en correlación con un cambio en la temperatura estimada T_c . Por otra parte, cuando el sensor de temperatura de gases de escape 38 es anormal, la temperatura detectada T_a no cambia ni siquiera cuando la temperatura estimada T_c cambia (después del punto A en la figura 3). Como se ha descrito anteriormente, cuando la temperatura detectada T_a no cambia según un cambio en la temperatura estimada T_c , se detecta que el sensor de temperatura de gases de escape 38 es anormal. Por lo tanto, en la presente invención, no solamente se detecta una anomalía como cortocircuito, desconexión o análogos en el sensor, sino que también se puede detectar una anomalía en la que, por ejemplo, la temperatura detectada T_a cambie subiendo a una cierta temperatura y quede fija a un valor constante sin fluctuación de la cierta temperatura por alguna razón. En consecuencia, en la invención, se puede detectar la anomalía en todo el rango de temperaturas que pueda ser detectado por el sensor de temperatura de gases de escape 38.

25 En lo que antecede se ha descrito, como una realización de la presente invención, el aparato para detectar anomalía del sensor de temperatura de gases de escape aplicado al aparato de purificar gases de escape. El aparato para detectar anomalía se puede aplicar a un DPF (filtro de partículas diesel) y análogos.

Lista de signos de referencia

- 30 10: motor
- 36: UEC de adición de agente reductor
- 35 38: sensor de temperatura de gases de escape
- 40: sensor de velocidad de rotación del motor
- 42: sensor de carga de motor
- 40 44: dispositivo de aviso

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape, incluyendo:

5 un sensor de temperatura de gases de escape (38) para detectar la temperatura de los gases de escape de un motor, un sensor de velocidad de rotación del motor (40), y un sensor de carga de motor (42); y

una unidad de control (36) que incorpora un ordenador,

10 donde la unidad de control (36) ejecuta:

un proceso de estimación de temperatura de gases de escape que consiste en estimar la temperatura de los gases de escape en base a una velocidad de rotación del motor y una carga del motor; **caracterizado por**

15 un proceso de determinación de estado transitorio que consiste en determinar si la temperatura estimada está o no en un estado transitorio en el que la temperatura de los gases de escape cambia; y

un proceso de determinación de anomalía que consiste en determinar, cuando el proceso de determinación de estado transitorio determina que la temperatura estimada está en el estado transitorio, si tiene lugar o no anomalía
20 en el sensor de temperatura de gases de escape (38) en base a una correlación entre una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape estimada por el proceso de estimación de temperatura de los gases de escape y una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape detectada por el sensor de temperatura de gases de escape (38).

25 2. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 1, donde el proceso de determinación de estado transitorio determina que, cuando la temperatura de los gases de escape estimada por el proceso de estimación de temperatura de los gases de escape cambia en una temperatura predeterminada dentro de un primer tiempo predeterminado, la temperatura estimada está en el estado transitorio donde la temperatura de los gases de escape cambia.

30 3. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 1, donde el proceso de determinación de estado transitorio determina que, cuando una tasa de cambio de la temperatura de los gases de escape estimada por el proceso de estimación de temperatura de los gases de escape es igual o más alta que una tasa predeterminada, la temperatura estimada está en el estado transitorio donde la
35 temperatura de los gases de escape cambia.

40 4. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 1, donde el proceso de determinación de anomalía determina que, cuando la característica de cambio de la temperatura de los gases de escape detectada por el sensor de temperatura de gases de escape (38) y la característica de cambio de la temperatura de los gases de escape estimada por el proceso de estimación de temperatura de los gases de escape no son similares uno a otro, tiene lugar anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape (38).

45 5. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 1, donde la característica de cambio de la temperatura de los gases de escape detectada por el sensor de temperatura de gases de escape (38) es una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape en un segundo tiempo predeterminado después de que el proceso de determinación de estado transitorio determina que la temperatura estimada está en el estado transitorio.

50 6. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 5, donde la unidad de control (36) ejecuta además un proceso de cancelación que consiste en cancelar una determinación de si tiene lugar o no anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape (38) cuando el cambio en la temperatura de los gases de escape estimada por el proceso de estimación de temperatura de los gases de escape está en un rango predeterminado dentro del segundo tiempo predeterminado, adoptando la
55 temperatura cuando la determinación de si la temperatura estimada está o no en el estado transitorio empieza, como un centro de dicho rango predeterminado.

60 7. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 1, donde el proceso de determinación de anomalía determina anomalía del sensor de temperatura de gases de escape (38) después de que una determinación de aparición de anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape (38) se realiza sucesivamente un número predeterminado de veces.

65 8. El aparato para detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38) según la reivindicación 1, donde la unidad de control (36) ejecuta además un proceso de aviso que consiste en hacer que un dispositivo de aviso opere cuando el proceso de determinación de anomalía determine que tiene lugar anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape (38).

9. Un método de detectar anomalía en un sensor de temperatura de gases de escape (38), donde una unidad de control (36) que incorpora un ordenador estima la temperatura de los gases de escape en base a una velocidad de rotación del motor y una carga del motor, **caracterizado porque** la unidad de control determina además si la temperatura estimada está o no en un estado transitorio donde la temperatura de los gases de escape cambia, para determinar por ello, cuando se determina que la temperatura estimada está en el estado transitorio en la determinación, si tiene lugar o no anomalía en el sensor de temperatura de gases de escape (38) en base a una correlación entre una característica de cambio de la temperatura estimada de los gases de escape y una característica de cambio de la temperatura de los gases de escape detectada por el sensor de temperatura de gases de escape (38).

FIG. 1

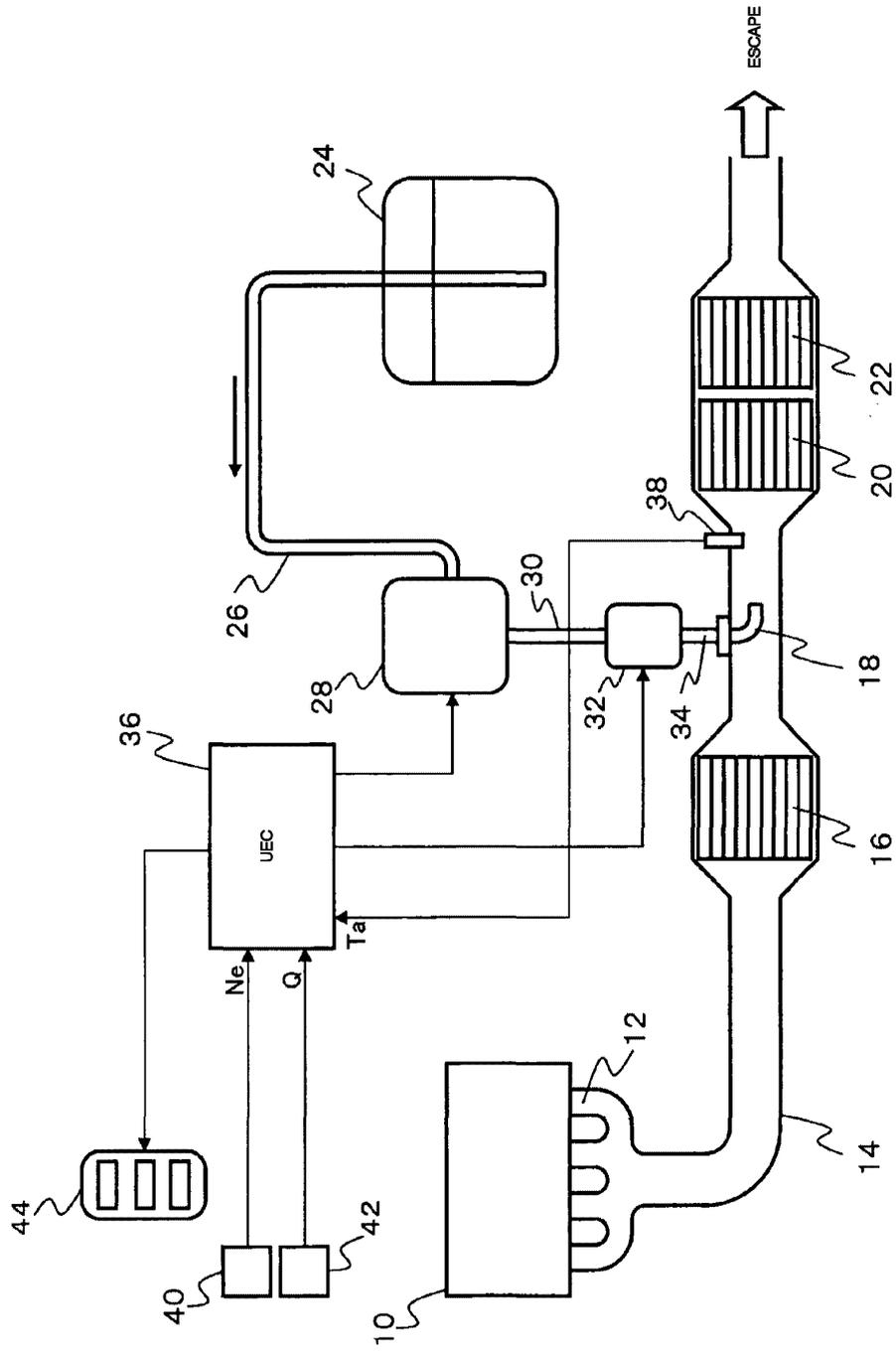


FIG. 2

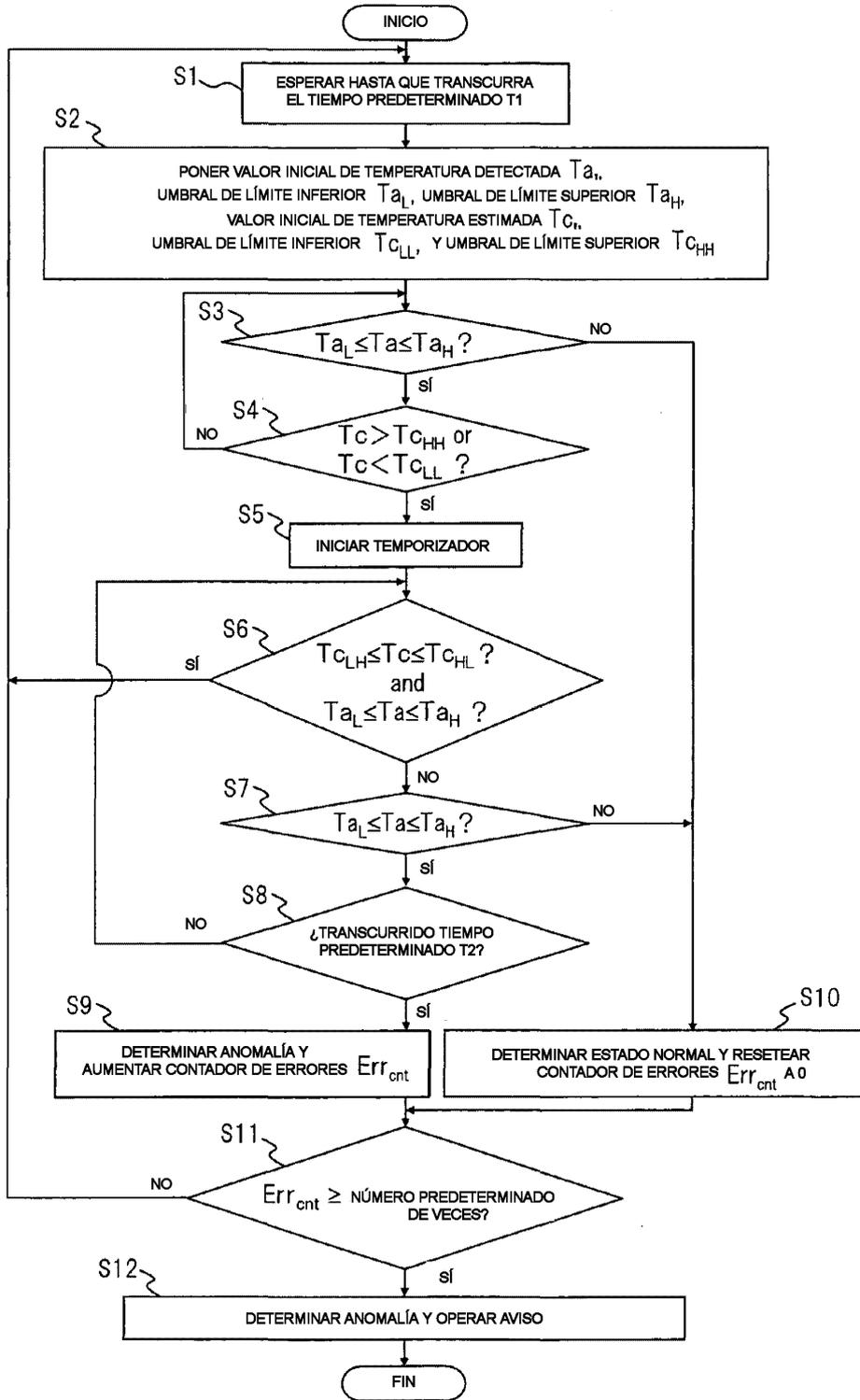


FIG. 3

