



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 282 064**

(51) Int. Cl.:
G01M 15/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00102240 .9**

(86) Fecha de presentación : **14.02.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1039287**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2000**

(54) Título: **Procedimiento de reconocimiento de fallos de combustión que empeoran los gases de escape y dañan el catalizador en motores de combustión.**

(30) Prioridad: **26.03.1999 DE 199 13 746**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

(73) Titular/es:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE**

(72) Inventor/es: **Ebeling, Karl-Heinz y
Eichlinger, Erich**

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Procedimiento de reconocimiento de fallos de combustión que empeoran los gases de escape y dañan el catalizador en motores de combustión.

La invención concierne a un procedimiento de reconocimiento de fallos de combustión que empeoran los gases de escape y dañan el catalizador en motores de combustión según el preámbulo de la reivindicación 1.

En el curso del diagnóstico a bordo se requiere en grado acrecentado por los legisladores una vigilancia del motor en cuanto a fallos de combustión. Tales procedimientos son en general conocidos.

Por ejemplo, en el documento DE 40 02 208 A1 se describe un procedimiento de reconocimiento de fallos de combustión en un motor, en el que se capta una señal lambda de una sonda lambda. Asimismo, se determina la amplitud de la porción de señal que presenta la frecuencia del árbol de levas. Seguidamente, se promedian valores de amplitud consecutivos. Si el valor de amplitud promediado sobrepasa un valor umbral, se saca entonces la conclusión de que existen fallos de combustión.

En el documento WO 92/11522 se describe un equipo de diagnóstico para reconocer fallos de combustión en un motor de combustión interna. En general, en esta publicación se alude a que se conocen tres grupos de procedimientos de reconocimiento. El primer grupo considera magnitudes de salida del proceso, como inestabilidad de marcha, ruidos, vibraciones o las señales de la sonda lambda. El segundo grupo de procedimientos de diagnóstico considera magnitudes de entrada del proceso, como, por ejemplo, la corriente de encendido o las señales de salida de las etapas finales para las válvulas de inyección. Por último, el tercer grupo considera el propio proceso mediante una obtención de la presión en la cámara de combustión.

No obstante, existen diferentes clases de fallos de combustión. En los fallos de combustión se distingue en general entre fallos que empeoran los gases de combustión y fallos que dañan el catalizador.

La vigilancia de fallos de combustión relevantes para los gases de escape deberá notificar un defecto cuando se sobrepase un valor umbral prefijado de los gases de escape. Por ejemplo, se puede obtener una tasa de fallos de combustión para cuatro intervalos de 1000 revoluciones del motor cada uno.

Para tasas de fallos de combustión aún mayores se puede producir, dependiendo del punto de funcionamiento, un daño del catalizador cuando éste sea atravesado por carburante no quemado y se sobrecaliente. Cuando se presente esta circunstancia, se tiene que notificar un defecto o se tienen que desconectar el cilindro o los cilindros correspondientes. Según el campo de funcionamiento del motor, la evaluación de fallos de combustión que dañen el catalizador tiene lugar, por ejemplo, en uno o más intervalos a razón de 200 revoluciones del motor cada uno.

En los diagnósticos conocidos antes citados de fallos de combustión es problemático el tratamiento idéntico de los fallos de combustión con independencia de las causas que tengan. Por tanto, se diferencia si se ha interrumpido la alimentación de carburante o bien el encendido o si se presenta otro defecto. Como consecuencia, en el caso de una interrupción de la alimentación de carburante se saca la conclusión de que existe un fallo de combustión que daña el catali-

zador, aun cuando no se presente en absoluto un daño del catalizador o bien sólo se presente éste a una tasa de fallos de combustión mucho más alta. Por tanto, se efectúan una notificación temprana del defecto y una desconexión temprana del cilindro, las cuales no serían aún necesarias.

Se conoce por el documento DE 40 19 573 A1 un procedimiento de reconocimiento de fallos de combustión y/o de inyección irregular en motores de combustión interna, en el que se evalúa la proporción o presión parcial del oxígeno en el gas de escape para establecer la naturaleza del fallo de combustión.

En la publicación "Methods of On-Board Misfire Detection", SAE-Paper 900232, 1990, de G. Plapp, M. Klenk y W. Moser, se describe un reconocimiento de fallos de combustión mediante una evaluación de la señal de la sonda lambda o de la inestabilidad de marcha del motor. Mediante una evaluación de la señal de la sonda lambda se puede deducir si el fallo de combustión ha sido provocado por una inyección defectuosa o un encendido defectuoso.

No obstante, las clases antes citadas del principio de reconocimiento de irregularidades de combustión mediante un análisis de la señal de la sonda lambda son relativamente lentas y en parte resultan imprecisas.

El cometido de la presente invención consiste en indicar un procedimiento de la clase citada al principio con el que se puedan reconocer irregularidades de combustión con precisión y se pueda deducir sin más medidas la naturaleza de los fallos de combustión.

Este problema se resuelve con las características citadas en la reivindicación 1.

Por consiguiente, se reconoce en principio un fallo de combustión por medio de una inestabilidad del número de revoluciones o de la marcha del motor. Por el contrario, la naturaleza de los fallos de combustión se obtiene mediante un análisis de la tensión de la sonda lambda. Se obtiene entonces la tensión de la sonda lambda con referencia al fallo de combustión reconocido. En función de esta tensión de la sonda se deduce entonces la naturaleza del fallo de combustión.

Por consiguiente, para reconocer si llega carburante sin quemar al catalizador se aprovecha la sonda lambda dispuesta detrás del catalizador. En efecto, en caso de fallo del encendido, la sonda situada detrás del catalizador reconoce una "mezcla rica", lo que se manifiesta en una tensión superior a un valor límite determinado. En caso de un fallo de la inyección, el catalizador no es solicitado con carburante sin quemar, por lo que la señal de la sonda indica una "mezcla pobre". En este caso, la tensión es menor que un valor límite prefijado.

Por tanto, la tensión de la sonda sirve en conjunto como criterio de decisión para indicar la naturaleza del fallo de combustión y está incrustada así en un procedimiento de dos etapas en el que en el primer paso se determina la irregularidad de la combustión mediante un análisis del número de revoluciones u otra clase de captación de la inestabilidad de marcha.

Según una forma de realización ventajosa, es imaginable un filtrado de la señal de la sonda para realizar la evaluación. Como alternativa, la señal puede promediarse también en un espacio de tiempo en el que se presentan fallos de combustión. Se pueden tener en cuenta entonces también preferiblemente los tiempos de circulación de gas y/o los tiempos para la inundación del catalizador con oxígeno.

En una forma de realización preferida de la invención se comprueba si la tensión de la sonda lambda sobrepasa un primer valor límite. En función de la tensión de la sonda lambda se deduce entonces una clase de fallo de combustión como consecuencia de un encendido deficiente, una inyección deficiente u otro defecto.

En una clase de realización alternativa se fijan dos valores límite. Si la tensión de la sonda se encuentra por debajo del valor límite superior, se supone entonces un encendido defectuoso. Si la tensión de la sonda se encuentra por debajo del valor límite inferior, se supone entonces una inyección defectuosa.

Como sonda lambda se puede emplear una sonda de salto o una sonda de banda ancha.

Dado que una desconexión del cilindro que funciona deficientemente se efectúa a una determinada tasa de fallos de combustión que dañan el catalizador, la desconexión puede realizarse exactamente cuando el catalizador sería realmente dañado. Por tanto, un registro de defecto referente a un "fallo de combustión que daña el catalizador" se efectúa únicamente más tarde en comparación con procesos de diagnóstico convencionales. Esto es legalmente admisible, puesto que no existe realmente un daño del catalizador en presencia de un fallo de combustión que empeore los gases de escape. En conjunto, se puede así retrasar o suprimir una desconexión del cilindro.

Mediante un almacenamiento de los fallos de combustión y de la naturaleza de estos fallos en una memoria, especialmente en una memoria de un aparato de diagnóstico, se puede simplificar considerablemente la búsqueda de defectos en el taller.

Se explica a continuación con más detalle una sencilla forma de realización de la invención haciendo referencia al único dibujo adjunto. El dibujo muestra un diagrama de bloques del desarrollo de un procedimiento según la invención.

Según el diagrama de bloques de desarrollo, se reconoce primero mediante una evaluación de una señal de número de revoluciones (no representada) del motor que existe ciertamente un fallo de combustión en uno o varios cilindros (símbolo de referencia 10).

Según este principio de reconocimiento de fallos de combustión mediante el análisis del número de revoluciones, se pone en marcha un proceso de reconocimiento de la naturaleza del fallo de combustión (símbolo de referencia 12). En un paso siguiente 14 se obtiene primero la tensión U_s de la sonda dispuesta aguas abajo del catalizador en el sentido del flujo.

En el paso 16 se compara si esta tensión U_s de la sonda, referida al fallo de combustión reconocido en los cilindros, es mayor que un valor umbral prefijado.

En el presente caso, se emplea un valor umbral de 0,4 V.

Como alternativa, se pueden emplear también dos valores umbral. Por ejemplo, en la sonda lambda de Bosch LSH 25 una tensión de 0,6 V y más indica una mezcla rica, mientras que una tensión de 0,1 V y menos indica una mezcla pobre.

Según la comprobación de la tensión U_s de la sonda, se fija una tasa nominal en un valor_1 en el paso 18 (no) y en un valor_2 en el paso 20 (sí). La tasa nominal indica cuándo tiene que desconectarse un cilindro en el que se ha reconocido un fallo de combustión.

Para evitar defectos debidos a fluctuaciones de la señal de tensión en la sonda lambda, se puede promediar también la tensión de la sonda a lo largo de varios ciclos de trabajo del cilindro.

En el paso 22 se compara ahora la tasa de fallos de combustión realmente existente en uno o en varios cilindros con la tasa nominal definida en los pasos 18 ó 20.

Si la tasa de fallos de combustión en el paso 22 es mayor que la tasa nominal, se efectúa entonces una desconexión del cilindro o los cilindros correspondientes y se hace una indicación para el conductor (número de referencia 24). Asimismo, se efectúa un almacenamiento de la tasa de fallos de combustión y de la naturaleza de estos fallos en una memoria de diagnóstico (número de referencia 26). Si la tasa de fallos de combustión en el paso 22 es menor que la tasa nominal, no se realiza desconexión alguna del cilindro.

De esta manera, según la naturaleza del fallo de combustión (encendido o inyección), se puede conmutar a otra tasa límite de fallos de combustión. Sin embargo, en el caso de un defecto de la sonda o en el caso de una sonda fría, se supone siempre el caso más crítico, es decir, un fallo de encendido.

La interrupción del funcionamiento respecto de fallos de combustión relevantes para los gases de escape no resulta afectada por esta clase de fallos de combustión antes citada. Queda asegurada así la conformidad con leyes existentes. Aparte de las clases de defectos "sistema de encendido/combustión" a una tensión de la sonda mayor que 0,6 V y con falta de carburante a una tensión U_s de la sonda de menos 0,1 V, se puede indicar también una clase de defecto como "no plausible" en un intervalo intermedio.

En lugar de sondas lambda se pueden emplear también alternativamente para la detección sondas de temperatura o sensores de NO_x .

En conjunto, se puede suprimir una desconexión de un cilindro cuando ésta no sea necesaria. Se pueden reducir así los costes de la garantía, ya que tienen que cambiarse piezas componentes con menos frecuencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de reconocimiento de fallos de combustión que empeoran los gases de escape y dañan el catalizador en motores de combustión interna con una sonda lambda dispuesta detrás del catalizador, en el que se reconocen fallos de combustión mediante un análisis de los números de revoluciones del motor o mediante una captación de otro tipo de la inestabilidad de marcha del motor en al menos un cilindro del motor de combustión interna, **caracterizado** porque se capta la tensión de la sonda lambda con referencia al fallo de combustión reconocido y porque, en función de la tensión de la sonda, se deduce la naturaleza del fallo de combustión.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se comprueba si la tensión de la sonda lambda sobrepasa un primer valor límite, porque se deduce un fallo de combustión debido a un encendido defectuoso cuando se sobrepasa el primer valor límite, y porque se deduce un fallo de combustión debido a una inyección defectuosa cuando no se alcanza el primer valor límite.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se comprueba si la tensión de la sonda lambda sobrepasa un primer valor límite, porque se comprueba si la tensión de la sonda lambda no alcanza un segundo valor límite, porque se deduce un fallo de combustión debido a un encendido defectuoso cuando se sobrepasa el primer valor límite, porque se deduce un fallo de combustión debido a una inyección defectuosa cuando no se alcanza el segundo valor límite, y porque se deduce un fallo de combustión debido a otro funcionamiento defectuoso cuando la tensión de la sonda se presenta entre el primero y el

segundo valor límite.

4. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque se emplea como sonda lambda una sonda de salto y se fija el primer valor límite entre 0,1 y 0,6 voltios.

5. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se emplea como sonda lambda una sonda de salto y se fija el primer valor límite entre 0,4 y 0,8 voltios, en tanto que se fija el segundo valor límite entre 0 y 0,2 voltios.

6. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque se emplea como sonda lambda una sonda de banda ancha.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se elige en función de la clase de fallo de combustión detectada una tasa límite de fallos de combustión a la que se notifica un defecto y/o se desconectan uno o varios cilindros.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se almacenan los fallos de combustión y/o la naturaleza de los mismos en una memoria, especialmente en una memoria de un aparato de diagnóstico.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se filtra la señal de la sonda lambda antes de la evaluación.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se promedia la señal de la sonda lambda en el espacio de tiempo en el que se ha presentado un fallo de combustión.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se tienen en cuenta el tiempo de circulación del gas y/o el tiempo para la inundación del catalizador con oxígeno.

