



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 756**

51 Int. Cl.:

**F01N 9/00** (2006.01)

**F01N 11/00** (2006.01)

**G01N 21/53** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07115409 .0**

96 Fecha de presentación : **31.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2031206**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54

Título: **Procedimiento para detectar fallos en un dispositivo captador de partículas.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.08.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.08.2010**

73

Titular/es: **Iveco Motorenforschung AG.**  
**Schlossgasse 2**  
**9320 Arbon, CH**

72

Inventor/es: **Hagin, Harald**

74

Agente: **Álvarez López, Fernando**

ES 2 343 756 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).

# ES 2 343 756 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para detectar fallos en un dispositivo captador de partículas.

### 5 Alcance de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para detectar fallos en un dispositivo captador de partículas, en concreto, un dispositivo captador de partículas dispuesto en el conducto de gases de escape de un motor de combustión interna, por ejemplo, un motor diésel, más concretamente, de un vehículo.

### 10 Técnica anterior

En el sector de los motores, en particular, en la industria automovilística, pero también en instalaciones estacionarias, se utilizan cada vez más sistemas para reducir emisiones contaminantes, también para cumplir con requisitos legales más estrictos.

Se emplean diferentes tipos de sensores para garantizar la eficacia de los dispositivos utilizados para reducir el contenido de contaminantes. Estos sensores son capaces de detectar la composición y las condiciones físicas incluso en diferentes puntos del conducto de gases de escape (por ejemplo, la temperatura de los gases de escape) para ajustar el motor de forma correspondiente con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes, dosificar los reactivos y señalar cualquier fallo. Este tipo de sensores incluye sensores del contenido de oxígeno (sensores lambda) y sensores de óxido de nitrógeno, que también pueden instalarse a bordo del vehículo y utilizarse así durante el funcionamiento normal, y para los cuales se ha implementado una lógica de control para permitir el diagnóstico de fallos. En la industria automovilística, estos tipos de sensores se emplean con mucha frecuencia como una parte integrada del sistema de diagnóstico a bordo (OBD, por su sigla en inglés) del vehículo para garantizar la calidad de las emisiones durante el funcionamiento del motor.

En el caso de los motores diésel, que se utilizan frecuentemente en el sector de los vehículos industriales, las partículas son una fuente de contaminación especialmente importante. Se utilizan diversos procesos para reducir el contenido de partículas y estos implican cada vez más el uso de dispositivos captadores de partículas. Se dispone de una gran variedad de estos dispositivos captadores de partículas, incluidos dispositivos captadores regenerativos. Dependiendo del tipo de dispositivo captador, se utilizan entonces diversos procedimientos para quemar las partículas captadas. Según el documento de patente de la técnica anterior DE102005006368A1, se describe un sistema para el diagnóstico a bordo de partículas para determinar, mediante el uso de un sensor óptico, la opacidad de los gases de escape que descienden a través de un dispositivo captador de tipo filtro.

Aún no es posible detectar fallos o un mal funcionamiento del dispositivo captador durante el funcionamiento normal del vehículo dado que no existen sensores compactos y económicos capaces de detectar partículas en los gases de escape, sino únicamente sistemas capaces de realizar mediciones durante pruebas realizadas en el taller.

Por tanto, los fallos sólo pueden detectarse y repararse cuando el vehículo se somete al mantenimiento periódico. Esto significa que los vehículos, y también otras instalaciones, podrían hacerse funcionar durante un periodo de tiempo considerable en condiciones que podrían ser dañinas para el medio ambiente y que son, en cualquier caso, ilegales.

### 45 Resumen

Los problemas descritos anteriormente se resuelven ahora, según la presente invención, con un procedimiento para detectar fallos en un dispositivo captador de partículas para gases de escape procedentes de un motor de combustión interna, caracterizado porque comprende la detección de la formación de una capa de partículas depositada en las paredes de un conducto a través del cual fluyen dichos gases, corriente abajo de dicho dispositivo captador, por medio de un sensor óptico que detecta la radiación reflejada por las paredes del conducto.

La invención también se refiere a un sistema para reducir el contenido de partículas de los gases de escape de un motor de combustión interna que comprende un conducto de gases de escape para los gases de escape procedentes de dicho motor, un dispositivo captador de partículas dispuesto en el conducto y un sensor óptico dispuesto en el conducto, corriente abajo del dispositivo captador, caracterizado porque el sensor óptico está adaptado para detectar la formación de una capa de partículas depositada en las paredes del conducto, y un vehículo dotado de un motor de combustión interna y el sistema.

La invención se refiere en concreto a lo expuesto en las reivindicaciones adjuntas.

### Lista de dibujos

La presente invención se ilustrará ahora por medio de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas, aunque no exclusivas, proporcionadas únicamente con carácter ilustrativo, con ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

## ES 2 343 756 T3

las figs. 1a y 1b son dibujos esquemáticos de un sistema para reducir el contenido de partículas según dos realizaciones diferentes de la invención;

5 las figs. 2a a 2e ilustran un detalle del conducto de gases de escape, corriente abajo del dispositivo captador, que comprende un sensor óptico en un sistema según la presente invención.

### Descripción detallada de una realización preferida

10 Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra un sistema para reducir el contenido de partículas de los gases de escape procedentes de un motor 1 de combustión interna. El motor puede ser un motor diésel o un motor de gasolina con inyección directa, en particular, de un vehículo. Los gases de escape procedentes de dicho motor fluyen a través de un conducto 2 de gases de escape dotado con el dispositivo 3 captador de partículas, que puede ser de un tipo conocido en la técnica anterior. Con el dispositivo captador totalmente operativo no debe producirse la acumulación de partículas en las paredes de la parte 2' del conducto, corriente abajo del dispositivo captador. Por otra parte, si se produce un fallo o mal funcionamiento del dispositivo captador, rápidamente se forma una capa de partículas en las paredes. Un sensor 4 óptico es capaz de detectar la formación de dicha capa. El sensor puede ser de un tipo conocido y puede basarse en el uso de cualquier tipo de radiación adecuada, por ejemplo, luz infrarroja, UV, visible. Puede tener un detector y una fuente de radiación. Estos pueden incorporarse en un único cuerpo, y el detector puede ser adecuado para detectar la radiación reflejada por las paredes del conducto, tal como se ilustra en las figuras 2a a 2e. El sensor y el detector también pueden estar separados; por ejemplo, la pared del conducto puede estar dotada de una ventana transparente a la radiación y el detector y la fuente pueden estar en lados opuestos de la ventana para detectar la formación de una capa en la ventana.

25 Para impedir una detección incorrecta, por ejemplo, debida a depósitos de líquido condensado en el sensor o la superficie reflectora, los gases deben haber estado a una temperatura suficientemente alta durante un periodo de tiempo adecuado antes de que comience la detección. Por ejemplo, en motores de vehículos, la temperatura mínima puede ser de 100°C. Si el gas está demasiado caliente, esto puede dar como resultado la combustión de la capa de hollín depositada. Por tanto, puede utilizarse una lógica de control, por ejemplo, mediante una unidad electrónica de detección y monitorización a bordo del vehículo. Por ejemplo, la detección sólo puede realizarse si la temperatura, medida mediante un sensor específico, ha estado dentro de un determinado intervalo durante un periodo de tiempo adecuado, por ejemplo, entre 100 y 500°C. El experto en la técnica también puede concebir otros tipos de lógica. Cuando se detecta una capa de partículas, pueden implementarse las acciones adecuadas, tales como la activación de indicadores o dispositivos que limitan el par del motor, etc., de acuerdo con la legislación OBD.

35 La lógica también debe tener en cuenta la eficacia normal del dispositivo captador. Los modernos dispositivos captadores de cerámica tienen una eficacia de captación extremadamente buena (> 99,5%) y no debería producirse la acumulación de una capa de partículas. Si se esperara alguna acumulación en un plazo de tiempo muy largo, esta podría limpiarse una vez detectada y, si la capa no se forma nuevamente en un determinado periodo de tiempo, puede descartarse la lectura del sensor.

40 Pueden instalarse sistemas para proteger el sensor y crear condiciones adecuadas para la detección. Por ejemplo, en la realización ilustrada en la figura 1b, el sensor está situado en una derivación 5 del conducto de gases de escape. Según una posible realización de la invención, la derivación sólo se alimenta, a través de una válvula 6, en condiciones adecuadas de los gases, y puede utilizarse conjuntamente o de forma alternativa para hacer que los gases fluyan a la velocidad adecuada para permitir que se deposite una capa sin ninguna interferencia. Pueden concebirse otros medios, tales como ensanchamiento de la pared del conducto o rebajes en esta, para reducir la velocidad del flujo de los gases y alojar el sensor. También pueden proporcionarse resistencias y otros medios para calentar el conducto o los gases en correspondencia con el sensor.

50 Las figuras 2a a 2e ilustran las posibles estructuras del sensor. El cuerpo 8 del sensor, que comprende la fuente y el detector, puede estar dispuesto de forma externa en relación con el conducto 2' y estar dirigido hacia el interior a través de una abertura específica. Puede detectarse la radiación reflejada en una parte de la pared opuesta a la abertura. El cuerpo 8 puede estar aislado térmicamente de la pared por medio de un soporte hecho de un material 7 adecuado. Si la pared está hecha de un tipo de material que hace imposible la detección, la pared puede comprender una mira 8 reflectante hecha de un material adecuado (figuras 2b, 2d y 2e). Puede haber una ventana 10 hecha de material transparente a la radiación (por ejemplo, vidrio de sílice) para proteger el sensor (figuras 2c, 2d y 2e) y posiblemente la parte de pared en la que se realiza la detección o la mira (figura 2e).

60 También son posibles otras realizaciones.

Incluso si los fallos no se detectaran inmediatamente, gracias a la presente invención, en caso de un fallo, puede implementarse la acción adecuada en un intervalo de tiempo mucho más corto, particularmente, en caso de un vehículo, del que se requeriría si simplemente se confía en el servicio periódico.

65

# ES 2 343 756 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para detectar fallos en un dispositivo captador de partículas para gases de escape procedentes de un motor de combustión interna, **caracterizado** porque comprende la detección de la formación de una capa de partículas depositada en las paredes de un conducto (2') a través del cual fluyen los gases mencionados, corriente abajo del dispositivo (3) captador, por medio de un sensor (4') óptico que detecta la radiación reflejada por las paredes del conducto (2').
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor es el motor de un vehículo y la detección se realiza cuando la temperatura de los gases de escape está en un intervalo determinado.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el intervalo de temperaturas está entre 100 y 500°C.
- 15 4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la detección se realiza si el intervalo de temperaturas se ha mantenido durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 20 5. Sistema para reducir el contenido de partículas de los gases de escape de un motor (1) de combustión interna, que comprende un conducto (2, 2') de escape para los gases procedentes del motor, un dispositivo (3) captador de partículas dispuesto en el conducto y un sensor (4) óptico dispuesto en el conducto, corriente abajo del dispositivo (3) captador, **caracterizado** porque el sensor (4) óptico está adaptado para detectar la formación de una capa de partículas depositada en las paredes del conducto.
- 25 6. Sistema según la reivindicación 5, **caracterizado** porque dicho sensor (4) está adaptado para detectar la radiación reflejada por las paredes del conducto (2').
7. Sistema según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el conducto está dotado de una derivación (5) o una parte ensanchada y el sensor está situado en correspondencia con la derivación o parte ensanchada.
- 30 8. Vehículo dotado de un motor de combustión interna y un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7.

35

40

45

50

55

60

65

