



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 355 112**

② Número de solicitud: 200802561

⑤ Int. Cl.:  
**G01M 3/02** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **05.09.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**23.03.2011**

⑦ Solicitante/s: **Benjamín Mordillo Mateos  
Miguel Delibes, 14  
10600 Plasencia, Cáceres, ES**

⑧ Inventor/es: **Mordillo Mateos, Benjamín**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Sistema de detección de fugas de compresión a la cámara de agua en motores de automoción de alta compresión.**

⑥ Resumen:

Sistema de detección de fugas de compresión a la cámara de agua en motores de automoción de alta compresión. El objeto es conocer el estado del motor de vehículos automóviles para descubrir posibles averías futuras encubiertas en la culata/bloque del mismo.

Consiste en la inclusión de un adaptador en el vaso de expansión de líquido refrigerante con manómetro para detectar un posible incremento anómalo de la presión del circuito de refrigeración del motor. Si existe, se realiza la detección en culata/bloque del motor. A través de un compresor de aire cargamos calderines con aire a alta presión. Conectamos el calderín con la cámara de compresión del motor a estudiar. Al inyectar una presión a la cámara de compresión comprobamos si el nivel del líquido refrigerante del vaso de expansión rebosa. Así podemos saber si el cilindro del motor al que se ha llevado a cabo el estudio tiene una fisura que comunica la cámara de compresión con el circuito refrigerante indicando esto una avería en culata, indetectable *a priori*.

ES 2 355 112 A1

## DESCRIPCIÓN

Sistema de detección de fugas de compresión a la cámara de agua en motores de automoción de alta compresión.

### Sector de la técnica

La presente invención se encuadra en el sector técnico de la automoción, más concretamente en motores diésel de alta compresión.

### Estado de la técnica

Actualmente, dentro del sector de la automoción es de vital importancia conocer el estado del motor de vehículos automóviles, especialmente cuando van a formar parte del mercado de vehículos de segunda mano.

Por ello se hace necesario poder obtener información precisa acerca del estado de compresión del motor así como de posibles averías futuras encubiertas en la culata del mismo, cuando de otra manera serían imposibles de detectar sin levantar la culata.

Se conocen dispositivos o medios de diagnóstico antiguos para realizar pruebas de compresión para motores ciclo Otto (gasolina).

Estos sistemas presentan varios inconvenientes: su funcionamiento no está diseñado para motores diésel modernos, puesto que éstos trabajan a una presión muy superior a los sistemas de detección existentes (8-9 bar). En un motor diésel la presión de compresión que soporta el mismo en fase de arranque es de unos 20 bar.

No se conocen sistemas de detección de fugas para motores con alta presión de funcionamiento.

### Descripción detallada de la invención

El dispositivo de la invención presenta una nueva forma de detección de fugas de compresión a la cámara de líquido refrigerante en motores de alta compresión mediante una presión a la cámara de compresión para detectar fugas por alguna posible fisura en la cámara de compresión o en la junta de culata.

El sistema está previsto para que mediante dos pruebas complementarias, ambas de compresión, se puedan detectar las fugas de compresión a la cámara de agua, siendo ésta una de las anomalías más comunes en los motores diésel actuales de alta compresión.

La primera prueba de detección se lleva a cabo en el vaso de expansión del líquido refrigerante del motor. Consiste en la inclusión de un adaptador en la cámara de aire del vaso de expansión con prolongación de manguera de presión y manómetro para detectar un posible incremento anómalo de la presión del circuito de refrigeración del motor a plena carga con el vehículo en funcionamiento, cuando el motor aún no ha llegado a su temperatura óptima de trabajo. Con lo cual comparamos la relación entre presión y temperatura del circuito de refrigeración. En caso de existir una sobre presión anómala se realiza una prueba de detección en culata/bloque del motor.

Para ello partimos de un compresor de aire para lograr cargar calderines con aire a una presión de 300 bares con llave de paso para regulación de caudal y presión de salida según nuestra necesidad de trabajo en función del motor a estudiar. Del calderín parten unas mangueras resistentes a esa presión pa-

ra conectar con la cámara de compresión del motor a estudiar. Las conexiones entre cámara de compresión y manguera/calderín se realizan a través de un juego de adaptadores para alojamientos de inyectores y bujías de precalentamiento. La prueba de detección consiste en inyectar una presión a la cámara de compresión con el cilindro en punto muerto superior (pms), habiendo bloqueado previamente el vehículo con la quinta velocidad engranada en la caja de cambios y el freno de mano puesto. Una vez iniciada la prueba llenamos el vaso de expansión completamente hasta enrasar y comprobamos si el nivel del líquido refrigerante del vaso de expansión rebosa al inyectar la presión. En caso de rebosar vemos claramente que el cilindro del motor al que se ha llevado a cabo el estudio tiene una fisura que comunica la cámara de compresión con el circuito refrigerante indicando esto una avería en culata, indetectable con esta precisión de otro modo.

De forma complementaria podemos ver si la fuga proviene de válvulas de admisión, en caso de apreñarse la salida de aire por el colector de admisión, o válvula de escape si observamos salida de aire por el tubo de escape. De esta forma detectamos una avería en las válvulas del cilindro al que hemos realizado el estudio. En este caso no sería necesario trabajar con una presión alta.

### Descripción de los dibujos

Figura 1.- Compresor de aire.

Figura 2.- Equipo prueba de detección de fuga en vaso de expansión del líquido refrigerante del motor.

Figura 3.- Equipo prueba de detección de fuga en culata/bloque motor.

### Descripción de una forma de realización preferida

A la vista de las figuras comentadas el equipo de detección de fugas de compresión a la cámara de agua en motores de automoción de alta compresión consta de dos equipos complementarios.

El equipo para la prueba de detección de sobre presión en vaso de expansión del líquido refrigerante del motor se constituye mediante el acoplamiento del indicador de presión de 2.5 bar. (8) a la manguera de baja presión de 20 bar (7) y ésta al adaptador del vaso de expansión del líquido refrigerante del motor (6) para comprobar anomalías en la presión del mismo.

El equipo para la prueba de detección en culata/bloque motor se constituye mediante el acoplamiento del compresor (1) con el calderín de aire comprimido de 300 bar (2), para recargar éste último cuando sea necesario. Al calderín se asocia la llave de paso de regulación de caudal y presión de salida del aire comprimido (3), con el indicador de alta presión de 250 bar (4), para regular el caudal y la presión del aire con el que vamos a ejercer presión en el motor. Sobre el indicador de alta presión (4) se incorpora la manguera de alta presión resistente a presión de trabajo 400 bar y presión de rotura 1600 bar (5) para al final conectar el adaptador correcto del conjunto de adaptadores (9) a la culata del motor a inspeccionar. Con ello se consigue crear un circuito de presión entre el calderín de aire comprimido (2) y la cámara de compresión del motor a través de uno de los adaptadores (9).

## REIVINDICACIONES

1. El dispositivo de la invención se **caracteriza** por presentar una nueva forma de detección de fugas de compresión a la cámara de líquido refrigerante en motores de alta compresión mediante presión a la cámara de compresión. La fuga indicaría alguna posible fisura en la cámara de compresión o en la junta de culata. La primera prueba de diagnosis ante una posible anomalía consiste en la inclusión en el vaso de expansión de un adaptador (6) en la cámara de aire del mismo con prolongación de manguera de presión 20 bar (7) y manómetro de presión 2.5 bar (8) para detectar un posible incremento anómalo de la presión del circuito de refrigeración del motor a plena carga con el vehículo en funcionamiento, cuando el motor aún no ha llegado a su temperatura óptima de trabajo. Con lo cual comparamos la relación entre presión y temperatura del circuito de refrigeración. En caso de existir esta sobre presión anómala se realiza una prueba de detección en culata/bloque del motor, para lo que partimos de un compresor de aire (1) para lograr cargar calderines con aire a una presión de 300 bares (2) con llave de paso para regulación de caudal y presión de salida (3) y manómetro de presión 250 bar, según nuestra necesidad de trabajo en función del motor a estudiar. Del manómetro parten unas mangueras resistentes a presión de trabajo 400

bar y presión de rotura 1600 bar (5) para conectar el calderín (2) con la cámara de compresión del motor a estudiar. Las conexiones entre cámara de compresión y manguera/calderín se realizan a través de un juego de adaptadores (9) para alojamientos de inyectores y bujías de precalentamiento. La prueba de detección consiste en inyectar una presión a la cámara de compresión con el cilindro en punto muerto superior (pms), habiendo bloqueado el vehículo con la quinta velocidad engranada en la caja de cambios y el freno de mano puesto. Una vez iniciada la prueba llenamos el vaso de expansión de líquido refrigerante completamente hasta rebosar y comprobamos si el nivel de líquido refrigerante del vaso de expansión rebosa al inyectar la presión. En caso de rebosar vemos claramente que el cilindro del motor al que se ha llevado a cabo el estudio tiene una fisura que comunica la cámara de compresión con el circuito refrigerante indicando esto una avería en culata indetectable, con esta precisión, de otro modo. De forma complementaria podemos ver si la fuga proviene de válvulas de admisión, en caso de apreciarse la salida de aire por el colector de admisión, o válvula de escape si observamos salida de aire por el tubo de escape. De esta forma detectamos una avería en las válvulas del cilindro al que hemos realizado el estudio. En este caso no sería necesario trabajar con una presión alta.

30

35

40

45

50

55

60

65

FIGURA 1: Compresor

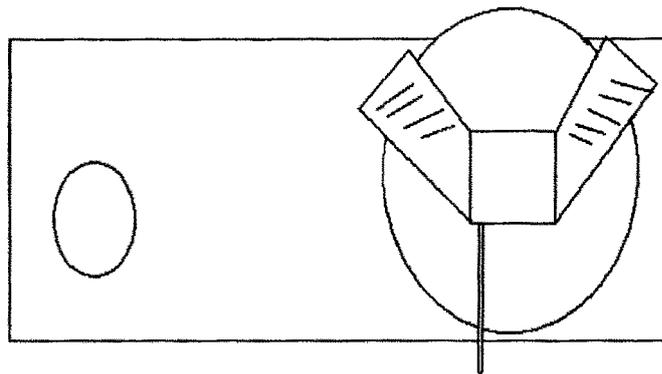


Figura 2.- Equipo prueba de detección de fuga en vaso de expansión del líquido refrigerante del motor.

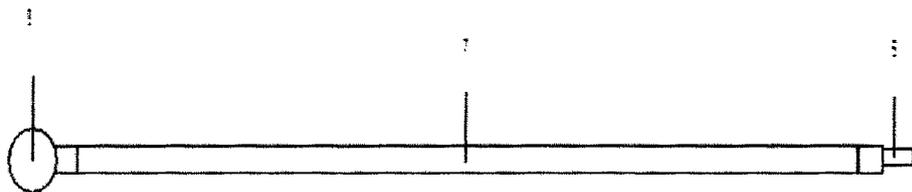
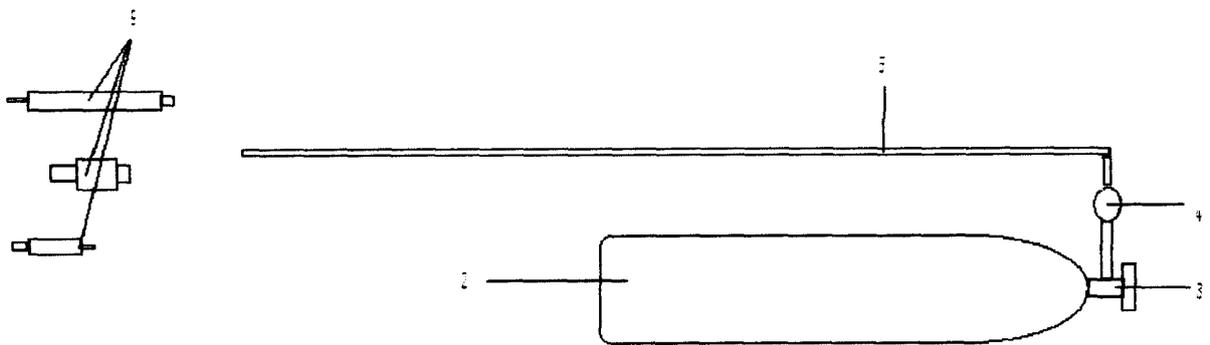


Figura 3.- Equipo prueba de detección de fuga en culata/bloque motor





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 200802561

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 05.09.2008

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **G01M3/02** (01.01.2006)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 4059985 A (KELLY BUFORD L) 29.11.1977, columna 1, líneas 5-60; columna 2, línea 64 – columna 4, línea 16; figuras.	1
Y	US 4574620 A (COHL ARNOLD) 11.03.1986, columna 1, líneas 7-33; columna 3, línea 7 – columna 4, línea 41; figuras.	1
A	US 3874225 A (FEGEL ALBERT ) 01.04.1975, columna 2, línea 60 – columna 4, línea 41; figuras.	1
A	US 2004182137 A1 ( KANG HSIN FA) 23.09.2004, párrafos [28]; figuras.	1
A	US 3320801 A (RHINDRESS JR GEORGE D) 23.05.1967, columna 1, línea 59 – columna 3, línea 72; figuras.	1

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
09.03.2011

Examinador  
J. Galán Mas

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.03.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4059985 A (KELLY BUFORD L)	29.11.1977
D02	US 4574620 A (COHL ARNOLD)	11.03.1986
D03	US 3874225 A (FEGEL ALBERT)	01.04.1975
D04	US 2004182137 A1 (KANG HSIN FA)	23.09.2004
D05	US 3320801 A (RHINDRESS JR GEORGE D)	23.05.1967

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 describe un método para detectar fugas en las cámaras de combustión de los cilindros de un motor, especialmente de tipo Diesel. Dicho método consiste en la sustitución de la tapa del radiador del circuito de refrigeración por un dispositivo con un indicador (32) que vibrará, al ponerse el motor en marcha, en caso de existencia de fugas de los gases comprimidos al circuito de refrigeración. Si bien, en este documento se utiliza un indicador flotante, el uso de un manómetro para detectar una presión anormal se considera una posibilidad obvia en el estado de la técnica ya que se usa habitualmente, ver otros documentos citados, para detectar fugas en los cilindros, mientras que el acoplamiento a la tapa del radiador se considera equivalente al acoplamiento a la tapa del vaso de expansión. En consecuencia, se estima que el documento D01 describe las características esenciales de la primera prueba reivindicada.

El documento D02 describe un segundo método para detectar fugas en las cámaras de combustión de los cilindros de un motor, en el que se conecta un compresor de aire (32), a través de unas mangueras (28), a las cámaras de combustión de los cilindros (46) a estudiar, realizando la conexión entre manguera (28) y cámara de compresión mediante adaptadores (34) para alojamientos de bujías (44). La prueba se realiza inyectando presión a las cámaras de compresión, quitando la tapa del radiador y observando la presencia o ausencia de burbujas al ir desconectando las mangueras de los cilindros (columna 4, líneas 20-31). Se considera que observar la presencia de burbujas en la boca del radiador es equivalente a ver rebosar el vaso de expansión (técnica similar a la descrita en el documento D01) y que el experto en materia podría utilizar cualquiera de las dos. Igualmente se considera la posibilidad de chequear las fugas en las válvulas de admisión y escape observando la salida de aire por la admisión o el escape (columna 4, líneas 32-41).

Es obvio, por otro lado, que para realizar la prueba de motores Diesel será necesario utilizar presiones más altas que las necesarias para motores Otto, y también más altas que las presiones que se dan en la cámara de combustión durante su funcionamiento y, por tanto, mangueras y compresores adecuados a estas presiones. En principio, a partir de la información dada en la descripción, se estima que las presiones reivindicadas para la segunda prueba son, meramente, presiones que cumplen estos requisitos y, por lo tanto, se consideran una elección posible para el experto en la materia. Sin embargo, si de utilizar exactamente estas presiones se obtiene una ventaja técnica especial, ésta se podría alegar en futuras fases del procedimiento a efectos de considerar la actividad inventiva en la invención.

Por último, se considera que el conectar la manguera mediante un adaptador al alojamiento de las bujías, tal como está descrito en el documento D02, es equivalente a conectarlas a los alojamientos de los inyectores o bujías de precalentamiento, tal como está reivindicado, al aplicar la invención en un motor de tipo Diesel.

En consecuencia, y teniendo en cuenta que se pueden realizar las dos pruebas independientemente, se considera que la reivindicación 1 no implica actividad inventiva de acuerdo al artículo 8 de la Ley 11/1986.