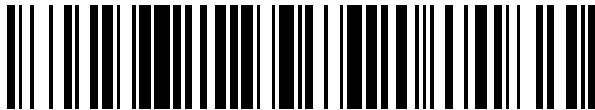


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 394 362**

(21) Número de solicitud: 200801579

(51) Int. Cl.:

**G01M 15/05** (2006.01)

(12)

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

**27.05.2008**

(71) Solicitantes:

**CUIMAR MANTENIMIENTO, S.L  
C/ AFUERAS A VALVERDE, 44, 6º-A  
28034 Madrid, ES**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**31.01.2013**

(72) Inventor/es:

**ZORI ALMANSA, Antonio y  
SUANZES CAAMAÑO, Carlos**

(54) Título: **PROCEDIMIENTO PARA DIAGNOSTICAR LA CAUSA RAÍZ Y EL TIEMPO HASTA EL FALLO DE UN MOTOR DIESEL BASADO EN LAS RELACIONES ENTRE LAS DESVIACIONES DE LOS PARÁMETROS.**

(57) Resumen:

Procedimiento para diagnosticar la causa raíz y el tiempo hasta el fallo de un motor diesel basado en las relaciones entre las desviaciones de los parámetros. Las relaciones entre los parámetros de funcionamiento de un equipo determinan que, existiendo desviación en uno de ellos por un elemento que se ha degradado, es muy probable que coexistan desviaciones en otros parámetros.

Este procedimiento averigua dichas relaciones entre dos, tres o más parámetros de funcionamiento del equipo y localiza la causa raíz del fallo.

Con estas relaciones entre parámetros, el procedimiento obtiene el tiempo hasta el fallo utilizando de curvas de tendencia a potencias concretas en cada una de las desviaciones presentes.

**DESCRIPCIÓN**

“Procedimiento para diagnosticar la causa raíz y el tiempo hasta el fallo de un motor diesel basado en las relaciones entre las desviaciones de los parámetros.”

Sector técnico donde se encuadra la invención.

- 5 1. La invención se encuadra en el sector técnico de la generación de energía mediante motores de combustión interna y, dentro de este, en el subsector de mantenimiento. En concreto se centra en la diagnosis sobre las causas de los fallos o averías de los motores diesel y el tiempo que resta, en su caso, hasta el fallo funcional.

Estado de la técnica

- 10 Actualmente, la diagnosis acerca de la condición de funcionamiento de los motores diesel se hace teniendo en cuenta los ruidos, vibraciones lineales, vibraciones torsionales y la medición de algunos parámetros de funcionamiento. Se utilizan diagramas que, partiendo de la variación del valor inicial de uno de los parámetros de funcionamiento y a través de preguntas sencillas, se llega a conocer todos los elementos defectuosos que son causas
- 15 posibles de la variación de ese parámetro. Dependiendo del diseño de los circuitos internos de cada motor y del parámetro involucrado, los elementos citados pueden llegar a ser quince lo que dificulta conocer la condición de funcionamiento del motor.

Se pueden obtener y almacenar datos de mediciones de parámetros de forma masiva mediante los sensores adecuados de presión, temperatura, caudal, intensidad, voltaje,

- 20 potencia y otros, pero no se les saca rendimiento en el aspecto de orientarlos a averiguar la causa raíz de un fallo funcional de un motor diesel que tiene un diseño determinado.

Problema técnico planteado actualmente

- Actualmente se intenta reducir al máximo las actuaciones de mantenimiento sobre equipos industriales y, entre ellos, uno de los más significados es el motor diesel en cualquiera de sus versiones o utilizaciones.

Para ello se debe conocer de forma exacta la condición de funcionamiento del motor en cualquier momento, es decir, conocer las medidas de todos los parámetros de funcionamiento susceptibles de ser medidos y presentarlas al usuario de forma útil.

- Este usuario debe saber si han variado a lo largo del tiempo, si esta variación reviste importancia y, cuando se presentan variaciones en dos o más parámetros, si están o no relacionadas de una forma lógica y si están o no causadas por el fallo o defecto del mismo elemento.

Ventaja que aporta la invención

La invención cuya patente se solicita obtiene todas las relaciones existentes entre las desviaciones de los parámetros de funcionamiento y las presenta de forma sistemática y sencilla partiendo de la primera de ellas que se detecte por parte del usuario. Se ha de resaltar que cada diseño de motor diesel tiene sus relaciones propias entre parámetros 5 dado que cada fabricante realiza cambios en el recorrido de los fluidos en sus circuitos aunque la mayoría de estas relaciones son comunes a todos los motores. A partir de las desviaciones de parámetros que sí se presentan, relacionadas con la primera desviación detectada y de las relacionadas pero que no se presentan, se obtiene el elemento que está fallando y que es la causa raíz de las anomalías presentadas en los parámetros de 10 funcionamiento.

También esta invención obtiene el tiempo que le queda al elemento que ha causado la desviación del parámetro desde que se detecta el fallo potencial o incipiente hasta que se produzca el fallo funcional, que se produce cuando un parámetro supera el valor pre-determinado de Alarma a cualquier potencia.

15 Una consecuencia complementaria de la invención es que, de acuerdo con la obtención de la causa raíz y el tiempo hasta el fallo, le permite al usuario deducir la utilización que, a partir de ese momento, se debe hacer del motor tanto en lo que se refiere a las prestaciones que se le deben exigir como a las acciones de mantenimiento a realizar sobre él. Una consecuencia práctica adicional es la modificación del Plan de mantenimiento del 20 equipo de acuerdo con los fallos producidos y las degradaciones observadas en las mediciones de los parámetros de funcionamiento.

#### Aplicación industrial

La aplicación industrial se evidencia en las ventajas que para el usuario se deducen de 25 conocer en un tiempo breve el elemento que ha provocado la variación de un parámetro y que ha sido la que él ha detectado en primer lugar. Sabrá, también, el tiempo hasta el fallo y la utilización que puede hacer del equipo a partir de ese momento. Conoce, por tanto, la condición de funcionamiento del equipo y el alcance de los efectos del fallo.

Se divide esta descripción en dos partes. En la primera se desarrolla el procedimiento para localizar la causa raíz que inició la degradación de uno o más parámetros. En la segunda se 30 determina el tiempo hasta el fallo.

La situación de partida es que se están realizando mediciones de todos los parámetros de funcionamiento y se han establecido para cada uno de ellos los valores de Precaución y Alarma. Se almacenan estas mediciones en una Base de datos. El Color de los Gases es un

parámetro de observación directa cuya valoración hay que realizar en el momento de la detección de la primera desviación.

**Primera parte. Obtención de la causa raíz.** Obtención de la información

El procedimiento se basa en descubrir las relaciones existentes entre las desviaciones de

- 5 parámetros de funcionamiento que tiene cada motor concreto de acuerdo con los elementos que las pueden haber causado.

Para ello se seleccionan y numeran de forma definitiva las desviaciones de estos parámetros, asignando un número a la desviación en un sentido y el siguiente número a la del sentido puesto, cuando se puedan producir ambas en el motor.

- 10 Se debe procurar identificar el máximo número posible de parámetros de funcionamiento y sus desviaciones que, para el caso de un motor diesel, superan normalmente la veintena.

Para cada una de estas desviaciones se desarrolla un Diagrama de Búsqueda de Fallo individual, localizando el elemento o elementos que lo han podido causar mediante preguntas con doble respuesta que nos llevan a detectar dichos elementos.

- 15 A estos Diagramas individuales se les asigna la misma numeración asignada a las desviaciones que representan.

Una vez desarrollados todos los Diagramas individuales se anotan todos los elementos que aparecen en ellos, y que han podido ser causa raíz de alguna de las desviaciones, en la columna nº 1 de una hoja de cálculo. Inicialmente, en esta columna, se habrán situado los

- 20 elementos que, como información general, el fabricante del motor suele proporcionar como causa raíz de algunas desviaciones de parámetros de funcionamiento.

Estos elementos, aunque referidos a un objeto físico que forma parte del motor, también se distinguen, y se consideran distintos en la lista, desdoblándolos en tantos defectos como puedan presentar si los efectos sobre los parámetros son distintos. Ocurre con los

- 25 enfriadores, dependiendo si el defecto está en uno u otro lado del intercambio de calor o en una válvula termostática si regula mal o si bloquea la circulación de fluidos de forma completa.

En la columna 2 de la hoja de cálculo se anotan, a la altura de cada elemento los números de los Diagramas en que han aparecido como causa raíz, en orden creciente, separados por una coma.

Se procede, de forma general, a desarrollar todos los Diagramas de coincidencia de Búsqueda de Fallo en donde coincidan dos desviaciones de parámetros y, mediante preguntas con doble respuesta, localizar los elementos que hayan podido causar estas dos desviaciones al mismo tiempo.

- Las parejas de desviaciones son todas las que se pueden formar con los números de la columna 2 y se comienza con las desviaciones del primer elemento de la columna 1. Todos los elementos de la columna 1 que tengan asignados en la columna 2 las dos desviaciones cuyo Diagrama común se está desarrollando, deberán aparecer en estos
- 5 Diagramas de coincidencia de dos desviaciones como causa raíz de ambas. Se depura la lista de elementos de la columna 1 si del análisis de éstos Diagramas de coincidencia se dedujera razonadamente. Lógicamente el Diagrama de coincidencia de las desviaciones 1,2 será el mismo que la del 2,1. Este último no hay que desarrollarlo.
- 10 Agotadas todas las parejas de desviaciones asignadas a un elemento de la columna 1, se prosigue con las parejas de desviaciones que se pueden formar con las asignadas al siguiente elemento de la columna 1. Se prosigue hasta haber desarrollado todos los Diagramas de coincidencia de Búsqueda de Fallo correspondientes a todas las parejas posibles de desviaciones de parámetros de
- 15 funcionamiento. También de forma general, se procede a desarrollar todos los Diagramas de coincidencia de Búsqueda de Fallo en donde coincidan tres desviaciones de parámetros y, mediante preguntas con doble respuesta, localizar los elementos que han podido causar estas tres desviaciones al mismo tiempo.
- 20 Los tríos de desviaciones son todos los que se pueden formar con los números de la columna 2, comenzando con el primer elemento de la columna 1, añadiendo a cada pareja de desviaciones ya investigada otra de las desviaciones asignadas al mismo elemento. Deberán aparecer como causa raíz todos los elementos de la columna 1 que tengan asignadas las tres desviaciones cuyo Diagrama de coincidencia se está desarrollando.
- 25 Se depura la lista de elementos de la columna 1 si del análisis de éstos Diagramas de dedujera razonadamente. Lógicamente el Diagrama de coincidencia de las desviaciones 1,2,7 será el mismo que la del 2,1,7 y que el 2,7,1 y que el 7,1,2 y que el 7,2,1 que, por tanto, no hay que desarrollar. Se prosigue con este método, desarrollando Diagramas de coincidencia de Búsqueda de
- 30 Fallo para cuatro, cinco, seis, siete o más desviaciones de parámetros si tales combinaciones se pudieran presentar con los números de la columna 2 de la hoja de cálculo. Todos los Diagramas de Búsqueda de Fallo citados hasta ahora, tanto los individuales como los de coincidencia, se denominan de forma general y para distinguirlos de otros, Diagramas de Primer Nivel.

El concepto principal asumido en el desarrollo explicado es el siguiente: dos desviaciones de parámetros de funcionamiento están relacionadas si en sus correspondientes

Diagramas de Búsqueda de Fallo individual aparece el mismo elemento como causa raíz de ambas desviaciones. Y lo mismo con tres, cuatro, cinco o más desviaciones de parámetros.

5 **Primera parte. Obtención de la causa raíz.** Organización de la información.

Hasta ahora se ha obtenido toda la información posible. El procedimiento continúa organizándola de forma útil para el usuario del motor diesel en los denominados Diagramas de Segundo Nivel.

Se selecciona una desviación de parámetro de funcionamiento: se identifica con su nú-

10 mero y su descripción. Va a ser el título de ese Diagrama de Segundo Nivel. Se le encuadra.

Se hace colgar de ella, hacia abajo y hacia la derecha, tantos cuadros como parejas de desviaciones se han analizado por posibles a partir de la primera desviación considerada, un cuadro debajo de otro. Se identifica cada cuadro con sus dos números y con la descripción de la segunda desviación de la pareja.

15 De cada cuadro de parejas de desviaciones se hacen colgar, hacia abajo y a la derecha, tantos cuadros como tríos de desviaciones se han analizado por posibles a partir de la pareja considerada. Se identifican con los tres números y con la descripción de la tercera desviación añadida.

De cada cuadro de tres desviaciones se hacen colgar, hacia abajo y a la derecha, tantos

20 cuadros como cuartetos de desviaciones se han analizado por posibles a partir de ese trío. Se identifica con los cuatro números y la descripción de la cuarta desviación considerada. Y así hasta que se obtienen todas las combinaciones, ya analizadas, de desviaciones de parámetros de funcionamiento que están relacionadas con la desviación del parámetro que ha dado título y número a ese Diagrama de Segundo Nivel.

25 Se comienza con el Diagrama de Segundo Nivel correspondiente a otra desviación de parámetro que le dará título y se desarrollará de forma completa. Y así hasta completar los Diagramas de Segundo Nivel de todas las desviaciones de parámetros de funcionamiento. Todos y cada uno de los cuadros considerados tendrán asignada a su derecha, al menos, una causa raíz deducida de los Diagramas de Primer Nivel puesto que son la expresión de 30 una situación de degradación que se explica así: se han producido estas desviaciones de parámetros al mismo tiempo y en el Diagrama de coincidencia de estas desviaciones las causas encontradas han sido los elementos citados.

Cuanta más desviaciones de parámetros tenga el cuadro considerado más normal será que disminuya el número de elementos que pueden haberse degradado o fallado. También es

frecuente el caso de que si se presenta una desviación de parámetro y no se presenta ninguna de las que están relacionadas con ella, la causa raíz sea un elemento único.

En el caso de la Búsqueda de la información con los Diagramas de Primer Nivel, no hacía falta desarrollar los Diagramas 2,1 si ya estaba desarrollado el 1,2. Pero el caso de la

- 5 Presentación de la información es distinto porque el usuario del motor debe partir, para la búsqueda del fallo, de la desviación que se haya detectado en primer lugar. Por lo tanto, aunque la combinación de desviaciones 7,2,1 tenga la misma causa raíz que la 1,2,7, hay que encontrarla en la Presentación de la información tanto si se ha detectado la desviación número 7 en primer lugar como si lo ha sido la desviación número 1. Por lo tanto, la
- 10 combinación 1,2,7 y todas sus permutaciones aparecerán, cada una en su Diagrama de Segundo Nivel correspondiente. Y todas ellas con la misma causa raíz.
- Esta forma de presentar la información tiene la ventaja de que, en cuanto se detecta la desviación de un parámetro, puede el usuario centrarse en sólo su Diagrama de Segundo Nivel e investigar sólo las desviaciones de los parámetros que están relacionados con ella.
- 15 Puede no presentarse ninguna desviación más, sólo una pareja de desviaciones, sólo un trío, un cuarteto, y así hasta agotar todas las relaciones posibles. En cada una de estas situaciones se tendrá su causa raíz, bien única o bien varias porque es posible que no exista ningún otro parámetro que haya podido ayudar a seleccionar una única causa cuando aparecen varios elementos como causa raíz de una situación de fallo o degradación.
- 20 La experiencia del usuario le ayudará a proseguir la investigación, eligiendo la continuación por el elemento que pueda provocar mayores daños o por el que más rápidamente ayude a descartar otras.
- En cada Diagrama de Segundo Nivel aunque sean posibles por combinatoria simple, muchas situaciones correspondientes a combinaciones de desviaciones, en la práctica no se
- 25 dan tantas porque, aunque una desviación de un parámetro de funcionamiento puede estar relacionada con otras siete desviaciones, cuando se analiza una pareja concreta de ellas de las que cuelgan de la primera, no todas las demás desviaciones están relacionadas con esa pareja, reduciéndose el número de situaciones físicamente posibles en un motor diesel.
- Obtenida la causa raíz se ha de decidir si hay posibilidad de devolver al motor a las
- 30 condiciones de funcionamiento normal, cambiando el elemento, parando y reparando o realizando una de las tareas previstas en el Plan de mantenimiento del equipo.
- Para facilitar esta decisión, en cada una de las causas raíz se le asocia el número de la Tarea de mantenimiento correspondiente a la situación de fallo o degradación de un ele-

mento determinado y se proporcionan las características que ayudan a la toma de decisión en cuanto a qué nivel técnico se necesita para realizarla.

**Segunda parte. Obtención del tiempo hasta el fallo**

Una vez detectada la desviación de un parámetro de funcionamiento, localizada la com-

- 5 binación de desviaciones de parámetros que se presentan y obtenida la causa raíz, al usuario le interesa conocer cuánto tiempo le queda al motor para que se produzca un fallo funcional provocado por la degradación del elemento que ha causado esa combinación de desviaciones y qué utilización debe hacer del motor a partir de ese momento para no incrementar los efectos perjudiciales.
- 10 La situación de partida es que se están realizando mediciones de todos los parámetros de funcionamiento y, en el mismo instante, se realiza la medición de la potencia entregada por el motor, de tal forma que se podría dibujar, para cada parámetro una curva cartesiana en donde en las ordenadas se reflejaran los valores del parámetro y en las abcisas, la potencia del motor. Se almacenan las mediciones en una Base de datos de forma que la situación es
- 15 reproducible en el momento que se necesite.

Según qué capacidad tenga la Aplicación informática instalada que gestione la Base de datos se podrá obtener más o menos exactitud para conocer el tiempo hasta el fallo.

**Segunda parte. Obtención del tiempo hasta el fallo. Registros Históricos.**

Si solo se miden los valores de los parámetros y los de la potencia a lo largo del tiempo y no se cruzan sus valores, se obtiene, por un lado, la representación del parámetro a lo largo del tiempo, y la representación de la potencia por otro.

Se comparan dos curvas del parámetro en dos períodos distintos, por ejemplo durante un mes y seis meses después durante otro mes. Se comparan sus aproximaciones lineales. Si hay diferencias sustanciales entre ambas, se comparan las curvas de las potencias en esos mismos períodos. Si no justifican la variación del parámetro es que existe degradación. El usuario debe valorar la importancia de ésta puesto que no tiene estimación del tiempo hasta el fallo excepto su propia apreciación.

**Segunda parte. Obtención del tiempo hasta el fallo. Curvas de Evolución.**

La Aplicación almacena los valores de los parámetros y los cruza con los valores de la potencia. Se obtiene para cada parámetro la curva Parámetro-Potencia o Curva de Evolución en donde, normalmente, se incrementa el valor del parámetro según se exija más potencia al motor.

Obteniendo una Curva de Evolución de un parámetro durante un período y otra Curva durante un período similar, pero más adelante, se pueden comparar y restar. Se pueden

encuadrar ambas Curvas de Evolución y la curva diferencia entre ambas en un mismo gráfico en donde estén representadas, además, las Curvas de los valores de Precaución y Alarma. El usuario puede conocer si existe degradación o desviación en el parámetro y el valor exacto de la misma y a qué potencias se producen. El tiempo hasta el fallo, aunque

5 depende también de su apreciación, se puede aquilar con mayor precisión que en el anterior método de los Registros Históricos.

**Segunda parte. Obtención del tiempo hasta el fallo.** Curva de Tendencias a potencias concretas.

La Aplicación almacena los datos del parámetro y la potencia. Selecciona datos del pará-

10 metro a una potencia concreta, en tanto por ciento de potencia o en valores absolutos de kw, y los cruza formando una curva de los valores históricos del parámetro a una potencia concreta. Representando en el mismo gráfico la Curva de Tendencias de ese parámetro a una potencia concreta y los valores de Precaución y Alarma para esa potencia, el usuario tendrá una idea exacta del tiempo hasta el fallo prolongando la aproximación lineal de la

15 Curva hasta que corte el valor de Precaución o el de Alarma si éste ha sido ya superado. Tendrá el usuario más exactitud si analiza un período corto, pero suficiente para obtener datos a esa potencia, que si utiliza todo el registro histórico desde la última puesta a Horas Cero del motor. Naturalmente la potencia seleccionada deberá tener un margen de aproximación y deberá analizarse la potencia a la que haya tenido noticias de desvia-

20 ciones si ha utilizado el método de las Curvas de Evolución.

Si de un parámetro, como es lo normal, se obtiene durante un cierto período una Curva de Tendencias a una potencia concreta cuya aproximación lineal es horizontal, se puede comparar con la Curva obtenida en otro período similar, más adelante. Si existe variación es que hay desviación del parámetro y es el momento de calcular el tiempo hasta el fallo.

25 Hasta aquí se han explicado las dos componentes del Procedimiento para diagnosticar los fallos funcionales de un motor diesel basado en las relaciones entre las desviaciones de los parámetro de funcionamiento, averiguando la causa raíz y el tiempo hasta el fallo. Se procede a describir el modo general de utilización para el usuario con el fin de confirmar las ventajas de su utilización industrial.

30 Partiendo de que se están realizando mediciones de los parámetros de funcionamiento, de las potencias solicitadas al motor, y de que se están almacenando en una Base de datos con posibilidad de extraerlos para dibujar curvas, el modo de utilización sería el que se explica a continuación.

1. La Aplicación avisa que se ha llegado al valor de precaución de un parámetro de funcionamiento, en uno de los sentidos posibles, arriba o abajo de un valor de referencia.
2. El usuario analiza el Diagrama de Segundo Nivel de ese parámetro, ordenando investigar los parámetros cuyas desviaciones están relacionadas con la primera detectada.
- 5 3. Se llega al conclusión de que se presenta una combinación de terminada de desviaciones de parámetros. Se obtiene la Causa Raíz.
4. Se obtiene la Tarea de mantenimiento a realizar y se sabe si se tienen repuestos y capacidad o hay que acudir a la externalización.
5. Se analizan todos los parámetros involucrados mediante las Curvas de Evolución para 10 obtener a qué potencia se han producido las desviaciones.
6. Se analizan todos los parámetros a esa potencia, mediante las Curvas de Tendencias, calculándose el tiempo hasta el fallo de cada uno de ellos. El menor será el del parámetro que se degrade con mayor intensidad y es el que se debe considerar como Tiempo hasta el Fallo del motor.
- 15 De esta explicación se deduce que ambas partes del Procedimiento están entreveradas formando un todo ya que primero se utilizan los Diagramas de Segundo Nivel para averiguar la combinación de desviaciones que se presentan y su Causa Raíz, y después se utilizan las Curvas de Tendencias para conocer el tiempo hasta el fallo. No debe considerarse, para conocer este tiempo, solo el parámetro cuya desviación ha sido la primera 20 detectada sino todos los parámetros involucrados.

El núcleo de la invención es, por tanto, la relación entre las desviaciones de los parámetros de funcionamiento, basada en la aparición de elementos comunes en los Diagramas de coincidencia de Primer Nivel en donde se averigua qué elemento es la causa raíz y, como auxiliar de la invención, la presentación de la información en base a la presencia de las 25 combinaciones posibles de desviaciones de parámetros en los Diagramas de Segundo Nivel de las también se deduce sobre qué desviaciones de parámetros hay que indagar para deducir el Tiempo hasta el Fallo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para diagnosticar la causa raíz del fallo de un motor diesel basado en las relaciones entre las desviaciones de los parámetros.

La reivindicación que se presenta está referida al procedimiento que, según ha quedado

5 reflejado en la descripción, está CARACTERIZADO PORQUE la técnica empleada para averiguar la relación entre las desviaciones de los valores normales de los parámetros de funcionamiento de un equipo, en este caso el motor diesel, se ha averiguado en base a la aparición del mismo elemento como causa raíz del fallo o degradación que supone cada una de las desviaciones de los parámetros que se están considerando.

10 2. Procedimiento para averiguar el tiempo que resta hasta el fallo de un motor diesel basado

Esta reivindicación está subordinada a la primera porque hay que averiguar en primer lugar la causa raíz y, por tanto, las desviaciones de parámetros que se presentan de forma que se pueda seleccionar cuál de estas desviaciones de parámetros se va a degradar más

15 rápidamente de acuerdo con el elemento averiado y que se ha determinado que es la causa raíz.

La reivindicación que se presenta está CARACTERIZADA PORQUE la técnica para averiguar el Tiempo hasta el Fallo de forma exacta es la comparación de dos Curvas de Tendencias de la desviación de parámetro seleccionada, a potencias concretas del motor diesel,

20 tomadas durante dos períodos de tiempo similares y separados un lapso de tiempo suficiente.



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

②1 N.º solicitud: 200801579

②2 Fecha de presentación de la solicitud: 27.05.2008

③2 Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤1 Int. Cl.: **G01M15/05 (2006.01)**

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X		US 6456928 B1 (JOHNSON) 24/09/2002, todo el documento.	1-2
X		US 5109695 A (JAMES et alii) 05/05/1992, todo el documento.	1-2
X		US 5703777 A (BUCHHOP et alii) 30/12/1997, todo el documento.	1-2

#### 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 18.12.2012	Examinador <b>Manuel Fluvia Rodríguez</b>	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, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.12.2012

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones  
Reivindicaciones 1-2

SI  
NO

**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones  
Reivindicaciones 1-2

SI  
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial

**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 6456928 B1 (JOHNSON)	24.09.2002
D02	US 5109695 A (JAMES et alii)	05.05.1992
D03	US 5703777 A (BUCHHOP et alii)	30.12.1997

## 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

NOTA: Ley de Patentes, artículo 4.1: Son patentables las invenciones nuevas, que impliquen actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial.....

Ley de Patentes, artículo 6.1. Se considera que una invención es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.

Ley de Patentes, artículo 8.1. Se considera que una invención implica una actividad inventiva si aquella no resulta del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.

(Reglamento de Patentes Artículo 29.6. El informe sobre el estado de la técnica incluirá una opinión escrita, preliminar y sin compromiso, acerca de si la invención objeto de la solicitud de patente cumple aparentemente los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley, y en particular, con referencia a los resultados de la búsqueda, si la invención puede considerarse nueva, implica actividad inventiva y es susceptible de aplicación industrial. Real Decreto 1431/2008, de 29 de agosto, BOE núm. 223 de 15 de septiembre de 2008.)

Las características técnicas reivindicadas en la solicitud están agrupadas en 2 reivindicaciones, sobre cuya novedad, actividad inventiva y aplicación industrial se va a opinar, según el Reglamento de Patentes.

La primera reivindicación especifica el objeto técnico, en un procedimiento para diagnosticar el funcionamiento de un motor diesel para detectar mal funcionamientos o fallos, basado en la medición de (1º) desviaciones de parámetros y (2º) tendencias temporales de los mismos.

Según el contenido de la solicitud, y en especial de sus 2 reivindicaciones, la invención aparentemente puede considerarse que es susceptible de aplicación industrial, ya que al ser su objeto un diagnóstico de motores, puede ser usado en la industria de automoción (la expresión "industria" entendida en su más amplio sentido, como en el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial).

Según el contenido de la solicitud, y en especial del texto de sus reivindicaciones 1 a 2, el objeto de la invención que en ellas se pretende proteger, está comprendido en el documento D01, ya que éste divulgó con fecha anterior a la de prioridad de la solicitud, un método y dispositivo de detección y predicción de parámetros de un motor y sus desviaciones (resumen) para prevenir su fallo (título) en que uno de los métodos ademas empleados es el de proyectar a futuro tendencias actuales (de los parámetros funcionales) para predecir sus desviaciones y aislar fallos de forma temprana antes de que ocurran (resumen). Al ser éstas todas las características reivindicadas y resolviendo el mismo problema técnico de diagnóstico de un motor y predicción de sus fallos, aparentemente la solicitud de patente, en dichas reivindicaciones, no podría considerarse nueva (ley de patentes, art. 6), al confrontarse con el estado de la técnica representado por el citado documento técnico y por lo tanto (evidencia) tampoco con actividad inventiva (ley de patentes artículo 8).

Además , según el contenido de la solicitud, y en especial del texto de sus reivindicaciones 1 a 2, el objeto de la invención que en ellas se pretende proteger, está comprendido en el documento D02, ya que éste divulgó con fecha anterior a la de prioridad de la solicitud, una detección de fallos de explosión en un motor de combustión interna (título) en que se miden varios parámetros de la máquina, calculando sus desviaciones (bloques 21 a 23) prediciendo o estimando la tendencia del par y a través del calculador 23 tratando de evitar el fallo. Al ser éstas todas las características reivindicadas y resolviendo el mismo problema técnico de diagnóstico de un motor y predicción de sus fallos, aparentemente la solicitud de patente, en dichas reivindicaciones, no podría considerarse nueva (ley de patentes, art. 6), al confrontarse con el estado de la técnica representado por el citado documento técnico y por lo tanto (evidencia) tampoco con actividad inventiva (ley de patentes artículo 8).

Y además según el contenido de la solicitud, y en especial del texto de sus reivindicaciones 1 y 2, el objeto de la invención que en ellas se pretende proteger, está comprendido en el documento D03, ya que éste divulgó con fecha anterior a la de prioridad de la solicitud, una monitorización de parámetros de emisión en motor (título) en que se miden varios parámetros de la máquina siguiendo sus desviaciones (columna 2, líneas 42 a 62) y calculando y reportando sus tendencias temporales (línea 34, columna 6) dando las correspondientes alertas, a distintas potencias y velocidades..Al ser éstas todas las características reivindicadas y resolviendo el mismo problema técnico de diagnóstico de un motor y predicción de sus fallos, aparentemente la solicitud de patente, en dichas reivindicaciones, no podría considerarse nueva (ley de patentes, art. 6), al confrontarse con el estado de la técnica representado por el citado documento técnico y por lo tanto (evidencia) tampoco con actividad inventiva (ley de patentes artículo 8).