

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 263**

51 Int. Cl.:

F02P 17/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2007 E 07702823 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 1977100**

54 Título: **Método y dispositivo provisto de un filtro pasa-alto para evaluar la detonación en cada cilindro de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

**24.01.2006 IT MI20060105
30.03.2006 IT MI20060598**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2013

73 Titular/es:

**ELDOR CORPORATION S.P.A. (100.0%)
VIA PLINIO, 1
22030 ORSENIGO, IT**

72 Inventor/es:

**FORTE, PASQUALE;
BORDEGNONI, STEFANO y
GELMETTI, ANDREA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 424 263 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

Método y dispositivo provisto de un filtro pasa- alto
para evaluar la detonación en cada cilindro de un motor
5 de combustión interna

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un método y,
por consiguiente, a dispositivos para evaluar la
10 detonación dentro de cada cilindro de un motor de
combustión interna. En particular, se trata de un
método para evaluar dicha detonación por medio de la
medición de los valores de corriente de ionización en
cada cilindro de un motor de combustión interna en un
15 intervalo de tiempo predeterminado y del cálculo de un
valor en función del cual se generará la chispa en la
bujía de encendido de conformidad con el valor
calculado.

Técnica Existente

20 La detonación de la mezcla aire-combustible dentro
del cilindro de un motor de combustión interna provoca
vibraciones y, si dichas vibraciones son muy fuertes,
es posible que se dañe el mismo motor.

Asimismo, la evaluación de dicha detonación es uno
25 de los elementos de ajuste fino de sintonización de un
motor de combustión interna.

Los dispositivos y los métodos que actualmente se
emplean y disponibles en el mercado para evaluar dicha
detonación se basan en el uso de sensores
30 piezoeléctricos instalados en el bloque motor, los
cuales producen una señal proporcional a la aceleración
del bloque motor.

Esos sensores vienen utilizados porque se sabe que
dicho golpeteo provoca oscilaciones a frecuencias
35 conocidas. El nivel de detonación en un cilindro de un

motor de combustión interna, por lo tanto, puede ser determinado filtrando la señal del sensor por medio de un filtro pasa-banda y evaluando la señal filtrada para calcular la energía así producida.

5 Este método, parte de la técnica comúnmente conocida, presenta varios inconvenientes. Los inconvenientes más relevantes están dados por la posibilidad de malfuncionamiento de los sensores y, en algunos tipos de motor, por el error de cálculo de la
10 detonación debido a un elevado grado de perturbación de la señal proveniente de los sensores.

El documento US 2004/084020 da a conocer el empleo de una corriente de ionización detectada para determinar un avance del encendido.

15 Revelación de la Invención

El objetivo de la presente invención es el de identificar un método y, por consiguiente, dispositivos para evaluar la detonación dentro de cada cilindro de un motor de combustión interna de manera precisa y
20 fiable, evitando el uso de sensores y efectuando dicha evaluación por cada cilindro de dicho motor. La presente invención se basa en el uso ventajoso de la corriente de ionización que genera un dispositivo ubicado en cada cilindro. Dicho dispositivo comprende
25 una bobina, una bujía de encendido, un circuito de polarización, un circuito de adquisición y dicho dispositivo genera dicha corriente de ionización, dicha corriente de ionización, siendo iones producidos durante la combustión del carburante en cada cilindro
30 de dicho motor, en la presente invención viene considerada debido al hecho que es posible medir el número de iones en dicha corriente de ionización y al hecho que dicho número de iones tiene una estrecha correlación con la cantidad de energía desplegada por
35 la detonación de la mezcla aire-combustible en cada

cilindro de un motor de combustión interna.

La presente invención se basa en la utilización de la corriente de ionización generada por un dispositivo dispuesto en cada cilindro de dicho motor. Esta corriente de ionización viene medida y procesada por 5 medios que llevan a cabo el método de la presente invención, los cuales están instalados en una unidad de control utilizada normalmente para la gestión de dichos motores de combustión. Dicha unidad de control está 10 provista de un filtro pasa-alto y medios, preferentemente electrónicos, que ponen en acto el método de la presente invención. Los objetivos y las ventajas de la presente invención se pondrán mejor de manifiesto mediante la descripción que sigue y las 15 láminas anexas de un motor de combustión interna con un solo cilindro, exhibido a título puramente ejemplificador y no restrictivo, en las cuales:

- la figura 1 exhibe una vista esquemática de un motor que utiliza el método y la unidad de control en la cual 20 están alojados los medios que ponen en acto la presente invención;
- la figura 2 exhibe una vista esquemática del dispositivo ubicado arriba de cada cilindro del motor de conformidad con la presente invención;
- 25 - la figura 3 muestra, esquemáticamente, el diagrama de flujo correspondiente al método de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 1, donde con el número 1 se indica un motor de combustión interna en su totalidad, es posible ver un dispositivo (4) ubicado 30 arriba del cilindro, el cual dicho dispositivo (4), además de generar la chispa, por medio de la bujía de encendido (6), necesaria para provocar la combustión dentro del cilindro, genera y mide la corriente de 35 ionización, indispensable para poner en acto el método

en cuestión, y es posible ver un cilindro (2), dentro del cual viene inyectado el carburante. Esta figura, además, muestra una unidad de control (3) provista de un filtro pasa-alto con una frecuencia de corte
5 comprendida entre 2 KHz y 8 KHz (9) y los medios (10) para poner en acto el método a través del proceso de corriente de ionización.

Haciendo referencia a la figura 2, en la misma se muestra la parte del dispositivo (4) en cuestión de la
10 presente invención, dispuesto arriba del cilindro, el cual, además de generar la chispa necesaria para crear la combustión dentro del cilindro, genera la corriente de ionización indispensable para poner en acto el método en cuestión. Dicha corriente de ionización es
15 necesaria para llevar a cabo la presente invención puesto que la cantidad de iones en dicha corriente de ionización tiene una estrecha correlación con la cantidad de energía desplegada por la detonación de la mezcla aire-combustible en cada cilindro de un motor de
20 combustión interna. Esta parte del dispositivo (4) está constituida por una bobina (5) y una bujía de encendido (6).

Esos dos elementos (5 y 6) están conectados entre sí mediante un circuito de polarización (7), que viene
25 empleado para generar la corriente de ionización, y un circuito de adquisición (8), que viene empleado para medir la corriente de ionización.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo que exhibe, esquemáticamente, el método en cuestión de la
30 presente invención. Este método comprende varias etapas, que vienen repetidas por cada ciclo del motor (1) y a las cuales corresponden los respectivos medios (10), dichos medios, preferentemente, siendo electrónicos. En una primera etapa (301) viene
35 efectuada la medición de la corriente de ionización

(IC) presente en cada cilindro desde cuando tiene inicio la producción de la chispa en la bujía de encendido (3) hasta la finalización del fenómeno de ionización. Dicha corriente de ionización viene generada por medio del dispositivo (2) que, además de crear la chispa necesaria para generar la combustión de la mezcla aire-combustible dentro del cilindro, genera la corriente de ionización, indicada con la sigla IC. Después de medir dicha corriente de ionización (IC), se tiene una segunda etapa (302) que contempla el registro del valor de dicha corriente de ionización (IC), indicado con la sigla Vic. En la siguiente etapa (303) viene registrado el valor del pico máximo de la fase térmica de dicha corriente de ionización (IC), indicado con la sigla Vft. La etapa denotada con el número 304 contempla la medición y el registro del lapso de tiempo desde cuando tiene inicio la producción de la chispa en la bujía de encendido (5) hasta el pico máximo (Vft), dicho lapso de tiempo siendo indicado en la presente invención con la sigla Tp. La siguiente etapa (305) contempla el cálculo del valor de la diferencia entre dicho lapso de tiempo (Tp) y el valor de un lapso de tiempo predeterminado comprendido entre 0 y 400 μ s. En la presente invención dicha diferencia viene indicada con la sigla Ta. En la etapa siguiente (306) viene registrado el valor de Ta. La etapa siguiente del método según la presente invención es aquella denotada con el número 307, la cual contempla el cálculo de la suma de dicho valor del lapso de tiempo (Tp) y del valor del lapso de tiempo predeterminado comprendido entre 800 y 4000 μ s, indicada con la sigla Tb. La siguiente etapa (308) contempla la selección de los valores de la corriente de ionización registrados en la precedente etapa (302), durante los lapsos de tiempo Ta y Tb. En la presente invención, dichos valores

seleccionados vienen denotados con la sigla Vt. En la siguiente etapa (309), los valores Vt entran en un pasa-alto

Reivindicaciones:

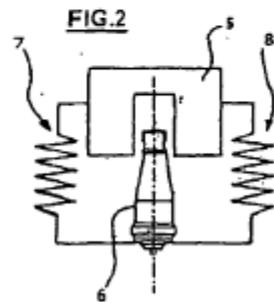
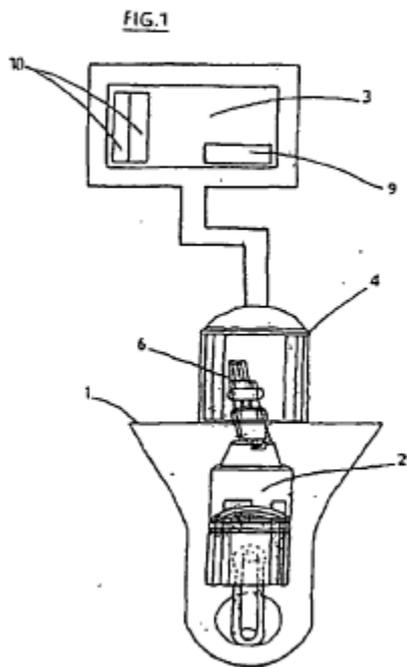
1.- Método para evaluar la detonación dentro de
5 cada cilindro de un motor de combustión interna (1)
provisto de uno o varios cilindros (2) y que tiene una
unidad de control (3) provista de un filtro pasa-alto
con una frecuencia de corte comprendida entre 2 KHz y 8
10 KHz (9), medios electrónicos (9) que llevan a cabo el
método y un dispositivo (4) por cada cilindro
conectados a la unidad de control (3) que comprende una
bobina (5) y una bujía de encendido (6) para generar la
chispa, un circuito de polarización (7) para generar la
corriente de ionización (IC), un circuito de
15 adquisición (8) para medir la corriente de ionización
(IC), y el cual dicho método que emplea dicha corriente
de ionización (IC) comprende las siguientes etapas que
lleva a cabo la unidad de control (3): (301), medición,
en el cilindro (2) de dicho motor (1), de la corriente
20 de ionización (IC) desde cuando tiene inicio la
producción de la chispa en la bujía de encendido (6)
hasta la finalización del fenómeno de ionización;
(302), registro de los valores de dicha corriente de
ionización (IC) (Vic); (303), registro del valor del
25 pico máximo de la fase térmica de dicha corriente de
ionización (IC) (Vft); (304), el método estando
caracterizado por el hecho de comprender las etapas de
medición y registro del lapso de tiempo desde cuando
tiene inicio la producción de la chispa en la bujía de
30 encendido (5) hasta el pico máximo (Vft) (Tp); (305),
cálculo del valor de la diferencia entre el lapso de
tiempo denotado con la sigla Tp y el valor de un lapso
de tiempo predeterminado comprendido entre 0 y 400 μ s
(Ta); (306), registro de dicho valor del lapso de
35 tiempo (Ta); (307), cálculo de la suma del valor del

lapso de tiempo denotado con la sigla T_p y del valor de un lapso de tiempo predeterminado comprendido entre 800 y 4000 μs (T_b); (308), selección de los valores (V_{ic}) durante dichos lapsos de tiempo (T_a y T_b) (V_t); (309),
 5 ingreso de los valores V_t en un filtro pasa-alto con una frecuencia de corte comprendida entre 2 KHz y 8KHz (9); (310), registro de los valores obtenidos mediante el filtro pasa-alto (9) (V_{tf}); (311), elevación al cuadrado de los valores V_{tf} (V_{tf}^2); (312), cálculo del
 10 valor de la suma de los valores V_{tf}^2 , ($\sum V_{tf}^2$); (313), cálculo del valor de la relación entre $\sum V_{tf}^2$ y un coeficiente de normalización (V_d); (314), registro del valor V_d ; (315), generación de la chispa en la bujía de encendido (6) en función de dicho valor V_d .

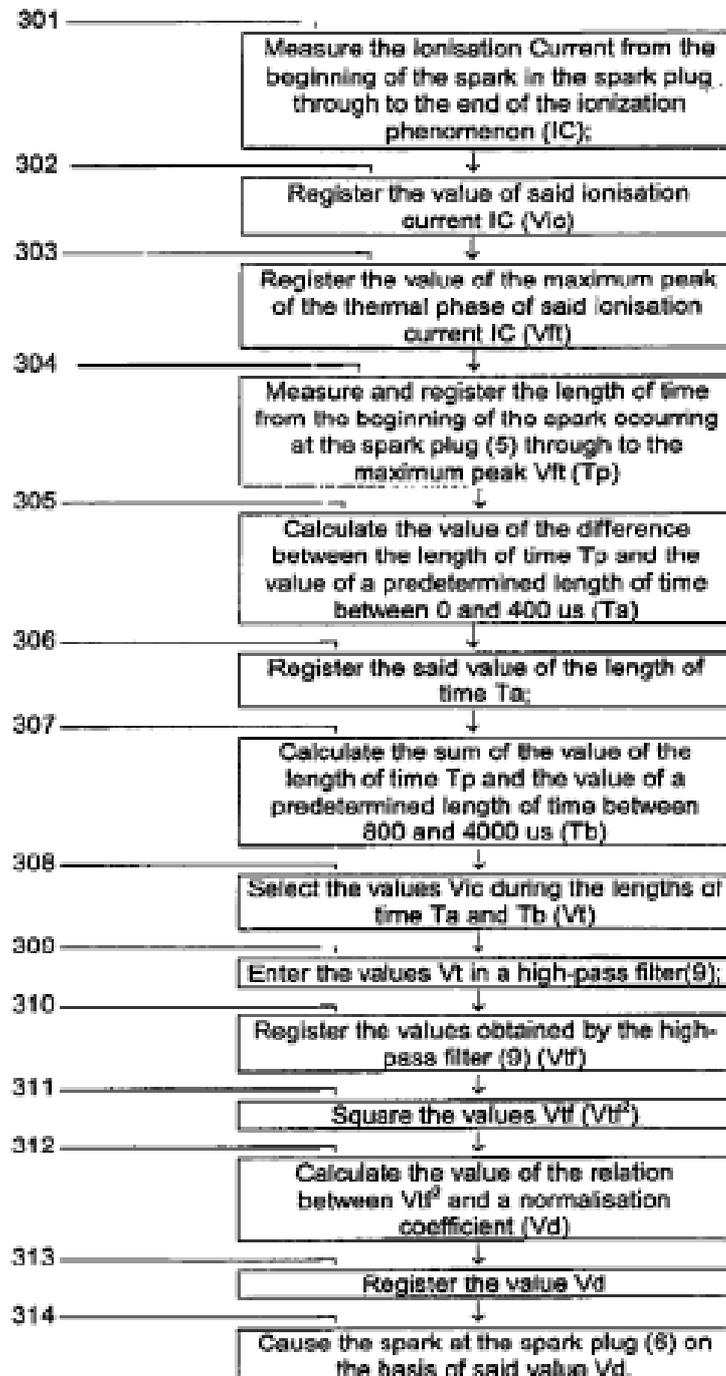
15 2.- Dispositivo para evaluar la detonación dentro de cada cilindro de un motor de combustión interna (1) provisto de uno o varios cilindros (2) y ubicado en una unidad de control (3) provista de un filtro pasa-alto con una frecuencia de corte comprendida entre 2 KHz y 8
 20 KHz (9) conectado a un dispositivo (4) por cada cilindro que comprende una bobina (5) y una bujía de encendido (6) para generar la chispa, un circuito de polarización (7) para producir la corriente de ionización (IC), un circuito de adquisición (8) para
 25 medir la corriente de ionización (IC), caracterizado por el hecho que dicha unidad de control comprende medios (10) con los cuales realizar de manera continua: (301), en el cilindro (2) de dicho motor (1), la medición de la corriente de ionización (IC) desde
 30 cuando tiene inicio la producción de la chispa en la bujía de encendido (6) hasta la finalización del fenómeno de ionización; (302), registro de los valores de dicha corriente de ionización (IC) (V_{ic}); (303), registro del valor del pico máximo de la fase térmica
 35 de dicha corriente de ionización (IC) (V_{ft}); (304),

ES 2 424 263 T3

medición y registro del lapso de tiempo desde cuando
tiene inicio la producción de la chispa en la bujía de
encendido (5) hasta el pico máximo (V_{ft}) (T_p); (305),
cálculo del valor de la diferencia entre el lapso de
5 tiempo denotado con la sigla T_p y el valor de un lapso
de tiempo predeterminado comprendido entre 0 y 400 μs
(T_a); (306), registro de dicho valor del lapso de
tiempo (T_a): (307), cálculo de la suma del valor del
lapso de tiempo denotado con la sigla T_p y del valor de
10 un lapso de tiempo predeterminado comprendido entre 800
y 4000 μs (T_b); (308), selección de los valores
denotados con V_{ic} durante los lapsos de tiempo T_a y T_b
(V_t); (309), ingreso de los valores V_t en un filtro
pasa-alto con una frecuencia de corte comprendida entre
15 2KHz y 8 KHz (9); (310), registro de los valores
obtenidos mediante el filtro pasa-alto (9) (V_{tf});
(311), elevación al cuadrado de los valores V_{tf} (V_{tf}^2);
(312), cálculo del valor de la suma de los valores
 V_{tf}^2 , ($\sum V_{tf}^2$); (313), cálculo del valor de la relación
20 entre $\sum V_{tf}^2$ y un coeficiente de normalización (V_d);
(314), registro del valor V_d ; (315), generación de la
chispa en la bujía de encendido (6) en base a dicho
valor V_d .



[Fig.3]



(Figura 3)

301

Medición de la corriente de ionización (IC) desde cuando tiene inicio la chispa en la bujía de encendido hasta la finalización del fenómeno de ionización

302

Registro del valor de dicha corriente de ionización (IC) (V_{ic})

303

10 Registro del valor del pico máximo de la fase térmica de dicha corriente de ionización (IC) (V_{ft})

304

15 Medición y registro del lapso de tiempo desde cuando tiene inicio la producción de la chispa en la bujía de encendido (5) hasta el pico máximo (V_{ft}) (T_p)

305

Cálculo del valor de la diferencia entre el lapso de tiempo denotado con T_p y el valor de un lapso de tiempo predeterminado comprendido entre 0 y 400 μs (T_a)

20 306

Registro de dicho valor de lapso de tiempo (T_a);

307

25 Cálculo de la suma del valor del lapso de tiempo denotado con T_p y del valor de un lapso de tiempo predeterminado comprendido entre 800 y 4000 μs (T_b)

308

Selección de los valores denotados con V_{ic} durante los lapsos de tiempo T_a y T_b (V_t)

309

30 Ingreso de los valores denotados con V_t en un filtro pasa-alto (9);

310

Registro de los valores obtenidos mediante el filtro pasa-alto (9) (V_{tf})

35 311

Elevación al cuadrado de los valores V_{tf} (V_{tf}^2)

312

Cálculo del valor de la relación entre V_{tf}^2 y un coeficiente de normalización (V_d)

5 313

Registro del valor V_d

314

Producción de la chispa en la bujía de encendido (6) en función de dicho valor V_d .

10