

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 654**

51 Int. Cl.:
F02D 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07819051 .9**
96 Fecha de presentación: **17.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2078147**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.07.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivos para reducir la diferencia de la relación aire-combustible normalizada de los diversos cilindros de un motor de combustión interna en comparación con un valor predeterminado comprendido entre 0,7 y 1,1 de una relación aire-combustible normalizada en un motor de combustión interna.**

30 Prioridad:
31.10.2006 IT MI20062097

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
**ELDOR CORPORATION S.P.A.
VIA PLINIO 18
22030 ORSENIGO (CO), IT**

72 Inventor/es:
**FORTE, Pasquale;
BORDEGNONI, Stefano y
GELMETTI, Andrea**

74 Agente/Representante:
Ponti Sales, Adelaida

ES 2 381 654 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

Procedimiento y dispositivos para reducir la diferencia de la relación aire-combustible normalizada de los diversos cilindros de un motor de combustión interna en comparación con un valor predeterminado comprendido entre 0,7 y 1,1 de una relación aire-combustible normalizada en un motor de combustión interna.

Campo técnico

10 [0001] La presente invención se refiere a un procedimiento y a dispositivos para reducir la diferencia de la relación aire-combustible normalizada de los diversos cilindros de un motor de combustión interna en comparación con un valor predeterminado comprendido entre 0,7 y 1,1.

Técnica anterior

15 [0002] Como es sabido, para optimizar el proceso de combustión en un motor de combustión interna con varios cilindros, es necesario que la relación aire-combustible en cada cilindro se acerque al valor estequiométrico. Los dispositivos y procedimientos actualmente utilizados y disponibles en el mercado están basados en sensores de oxígeno, normalmente alojados en el conducto de escape próximo al convertidor catalítico.

20 [0003] Sin embargo, estos sensores presentan varios inconvenientes; por ejemplo, son propensos a romperse. Además, normalmente no es posible determinar la relación aire-combustible de cada cilindro ya que la señal de los sensores se refiere a los gases de escape procedentes de cada cilindro cuando ya se han mezclado en el colector de escape. Los complicados tratamientos de señales que se utilizan para reconstruir la relación aire-combustible de cada cilindro no garantizan la precisión necesaria requerida por el dispositivo controlador, el cual
25 debe realinear los cilindros.

Resumen de la invención

30 [0004] El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento y dispositivos para reducir la diferencia de la relación aire-combustible normalizada de los diversos cilindros de un motor de combustión interna en comparación con un valor predeterminado, comprendido preferentemente entre 0,7 y 1,1, suprimiendo los sensores de oxígeno para superar los inconvenientes mencionados.

[0005] La presente invención se basa en la utilización de la corriente de ionización liberada por un dispositivo
35 situado encima de cada cilindro de dicho motor, como se desvela, por ejemplo, en el documento US 2004/0 084 025. En particular, la señal de dicha corriente de ionización se adquiere por una unidad de control, utilizada comúnmente para regular el funcionamiento de dichos motores. Dicha unidad de control está equipada con medios, preferentemente electrónicos, que llevan a cabo el procedimiento de la presente invención. Dicho procedimiento, repetido continuamente en cada ciclo de dicho motor, se lleva a cabo en varias fases. Los objetivos y las ventajas de
40 la presente invención se entenderán mejor a través de la siguiente descripción y de las realizaciones de la invención, ilustrada en las figuras en forma de ejemplos simplificados y no limitativos de un motor de combustión interna con cuatro cilindros:

- la figura 1 muestra una vista esquemática del motor que utiliza el procedimiento y de la unidad de control en la que
45 están alojados los medios (no mostrados gráficamente) que llevan a cabo la invención en cuestión;

- la figura 2 ilustra, esquemáticamente, un diagrama de flujo que se refiere al procedimiento según la invención en cuestión;

50 - la figura 3 ilustra diagramas de flujo adicionales de realizaciones del procedimiento según la invención en cuestión.

[0006] Con referencia a la figura 1, (1) indica un motor de combustión interna en su totalidad, montado con un dispositivo (4) situado encima de cada cilindro, que, además de crear las chispas (mediante la bujía de encendido,
55 necesaria para liberar la combustión dentro del cilindro), libera la corriente de ionización indispensable para llevar a cabo el procedimiento de la invención en cuestión, e inyectores (3) que proporcionan la inyección directa de combustible dentro de los cilindros (2). Esta figura también muestra una unidad de control (5). Dicha unidad de control (5) contiene: medios electrónicos conocidos (no mostrados gráficamente) adecuados para generar una señal que representa la relación aire-combustible normalizada en cada cilindro (2) de dicho motor (1) en función de la
60 señal de corriente de ionización; medios electrónicos adecuados para verificar el número constante de revoluciones de dicho motor (1) en función de la señal de corriente de ionización; medios electrónicos adecuados para verificar el par motor constante de dicho motor (1) en función de la señal de corriente de ionización; medios electrónicos adecuados para verificar la relación aire-combustible normalizada constante en cada cilindro de dicho motor (1) en función de la señal de corriente de ionización; medios electrónicos adecuados para generar una señal electrónica
65 que representa la cantidad de aire presente en cada cilindro, y dispositivos electrónicos para llevar a cabo el procedimiento en cuestión de la presente invención.

[0007] Con referencia a la figura 2, dicha figura indica un diagrama de flujo que ilustra de manera esquemática el procedimiento en cuestión de la invención. Este procedimiento se lleva a cabo en varias fases.

5 **[0008]** La primera fase (201) se refiere a la aplicación continua de un filtro paso bajo a la señal de relación aire-combustible normalizada de cada cilindro (2) del motor (1). La señal obtenida después de aplicar el filtro paso bajo se denomina en la presente invención como la señal Lambda Filtrada de Cilindro. La siguiente fase (202) se refiere al cálculo continuo de la diferencia entre una señal predeterminada que representa un valor comprendido entre 0,7 y 1,1 y la señal Lambda Filtrada de Cilindro de cada cilindro (2), y a la obtención de la señal relacionada con la operación llevada a cabo durante dicha fase. La señal generada en la fase 202 se denomina en la presente invención como la señal Lambda de Error de Cilindro.

15 **[0009]** En la siguiente fase (203) del procedimiento, la señal Lambda de Error de Cilindro de cada cilindro (2) se registra empezando desde el primer ciclo de motor en cada encendido de dicho motor (1). Cada señal registrada en dicha fase 203 se denomina en la presente invención como la señal Lambda Registrada de Error de Cilindro.

[0010] El procedimiento continúa con la fase siguiente (204), en la que la señal Lambda Registrada de Error de Cilindro de cada cilindro (2) se multiplica por una señal que representa un valor comprendido entre 0,01 y 1. La fase 204 incluye asimismo la obtención de la señal determinada por la operación llevada a cabo durante dicha fase, denominada como la señal Lambda Intermedia de Corrección de Cilindro. En la siguiente fase (205), la señal Lambda Intermedia de Corrección de Cilindro de cada cilindro (2) se añade a una señal que representa un valor predeterminado comprendido entre 0,7 y 1,1. La fase 205 incluye asimismo la obtención de la señal determinada por la operación llevada a cabo durante dicha fase 305, denominada en la presente invención como la señal Lambda de Corrección de Cilindro. En la sexta fase (206), la señal Lambda de Corrección de Cilindro de cada cilindro (2) se multiplica por una señal que representa el valor estequiométrico. La fase 306 incluye asimismo la obtención de la señal determinada por la operación llevada a cabo durante dicha fase, denominada en la presente invención como la señal Lambda Amplificada de Corrección de Cilindro. En la séptima fase (207), la señal que representa la cantidad de aire presente en cada cilindro (2) se divide por la señal Lambda Amplificada de Corrección de Cilindro del cilindro pertinente. La fase 307 incluye asimismo la obtención de la señal determinada por la operación llevada a cabo durante dicha fase, denominada en la presente invención como la señal Cantidad de Combustible de Cilindro. La octava fase (208) incluye el envío de la señal a cada inyector (3) para dejar entrar el combustible en el cilindro pertinente (2) en función de la señal Cantidad de Combustible de Cilindro de cada cilindro adquirida durante la fase anterior (207) y que se utiliza para corregir, de manera inversamente proporcional, la cantidad predeterminada de combustible que va a inyectarse dentro del cilindro pertinente; es decir, aumentando el valor de la señal, disminuye la cantidad de combustible inyectado, y viceversa. La figura 3 ilustra una segunda realización de la presente invención, en la que la fase 204 del procedimiento descrito anteriormente se sustituye por dos fases adicionales. La primera de dichas fases es la fase 404, que se refiere al cálculo de la integral, conocida por un experto en la materia, de la señal Lambda Registrada de Error de Cilindro de cada cilindro (2) de dicho motor (1). La fase 404 incluye asimismo la obtención de la señal determinada por la operación llevada a cabo durante dicha fase, denominada en la presente invención como la señal Integral Lambda de Cilindro. En la segunda fase de dichas dos fases (404 bis), la señal Integral Lambda de Cilindro de cada cilindro (2) se multiplica por una señal que representa un valor comprendido entre 0,01 y 1. La fase 404 bis incluye asimismo la obtención de la señal determinada por la operación llevada a cabo durante dicha fase 404 bis; dicha señal se denomina en la presente invención como la señal Lambda Intermedia de Corrección de Cilindro y se utiliza para corregir, de manera inversamente proporcional, la cantidad predeterminada de combustible que se inyectará dentro del cilindro pertinente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reducir la diferencia de las relaciones aire-combustible normalizadas de varios cilindros en comparación con un valor objetivo de la relación aire-combustible normalizada en un motor de combustión interna (1) que presenta una pluralidad de cilindros (2), inyectores (3), un dispositivo (4) para generar la corriente de ionización y la señal de la misma para cada cilindro y una unidad de control (5) para dicho motor (1) que comprende medios electrónicos adecuados para generar una señal que representa la relación aire-combustible normalizada en cada cilindro (2) de dicho motor (1) en función de una señal de corriente de ionización, medios electrónicos adecuados para verificar el número constante de revoluciones de dicho motor (1) en función de la señal de corriente de ionización, medios electrónicos adecuados para verificar el par motor constante generado por dicho motor (1) en función de la señal de corriente de ionización, medios electrónicos adecuados para verificar la relación aire-combustible normalizada constante en cada cilindro de dicho motor (1) en función de la señal de corriente de ionización, y medios electrónicos adecuados para generar una señal electrónica que representa la cantidad de aire presente en cada cilindro (2), presentando dicho procedimiento las siguientes fases: (201) aplicación continua de un filtro paso bajo a la señal de relación aire-combustible normalizada de cada cilindro (2) de dicho motor (1), obteniendo una señal resultante (señal Lambda Filtrada de Cilindro); (202) cálculo continuo de la diferencia entre una señal predeterminada que representa un valor comprendido entre 0,7 y 1,1 y la señal Lambda Filtrada de Cilindro de cada cilindro (2), obteniendo una señal resultante (señal Lambda de Error de Cilindro); (203), registro de la señal Lambda de Error de Cilindro de cada cilindro (2) (señal Lambda Registrada de Error de Cilindro), empezando desde el primer ciclo de motor en cada encendido de dicho motor (1); **caracterizado por el hecho de que** dicho procedimiento comprende las siguientes fases: (204), multiplicación de la señal Lambda Registrada de Error de Cilindro de cada cilindro (2) por una señal que representa un valor comprendido entre 0,01 y 1, obteniendo la señal pertinente para cada cilindro (2) (señal Lambda Intermedia de Corrección de Cilindro); (205), adición de la señal Lambda Intermedia de Corrección de Cilindro de cada cilindro (2) a una señal que representa un valor predeterminado comprendido entre 0,7 y 1,1, obteniendo la señal pertinente para cada cilindro (2) (señal Lambda de Corrección de Cilindro); (206) multiplicación de la señal Lambda de Corrección de Cilindro de cada cilindro (2) por una señal que representa el valor estequiométrico, obteniendo la señal pertinente para cada cilindro (2) (señal Lambda Amplificada de Corrección de Cilindro); (207) división de la señal que representa la cantidad de aire presente en cada cilindro (2) por la señal Lambda Amplificada de Corrección de Cilindro del cilindro respectivo, obteniendo la señal pertinente para cada cilindro (2) (señal Cantidad de Combustible de Cilindro); (208) envío de la señal a cada inyector (3) para dejar entrar el combustible dentro del cilindro pertinente (2) en función de la señal Cantidad de Combustible de Cilindro de cada cilindro.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la fase 204 se sustituye por las siguientes fases: (404) cálculo de la integral de la señal Lambda Registrada de Error de Cilindro para cada cilindro (2), obteniendo la señal pertinente para cada cilindro (2) (señal Integral Lambda de Cilindro); (404 bis) multiplicación de la señal Integral Lambda de Cilindro de cada cilindro (2) por una señal que representa un valor comprendido entre 0,01 y 1, obteniendo la señal pertinente para cada cilindro (2) (señal Lambda Intermedia de Corrección de Cilindro).

3. Dispositivo para reducir la diferencia entre las relaciones aire-combustible normalizadas de los diversos cilindros en comparación con un valor predeterminado comprendido entre 0,7 y 1,1 de la relación aire-combustible normalizada en un motor de combustión interna (1) que lleva a cabo el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2.

FIG.1

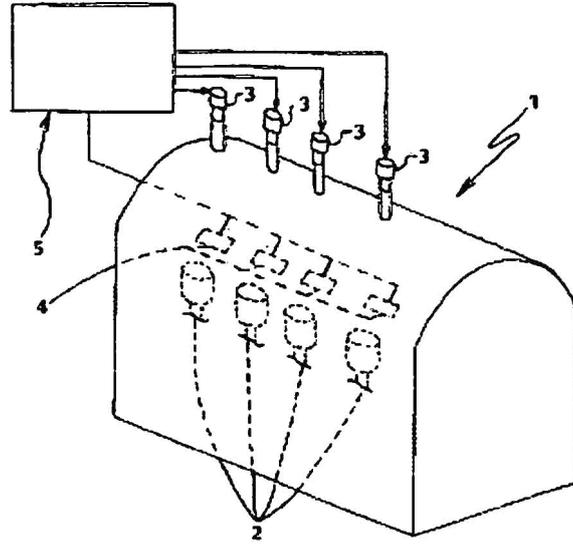
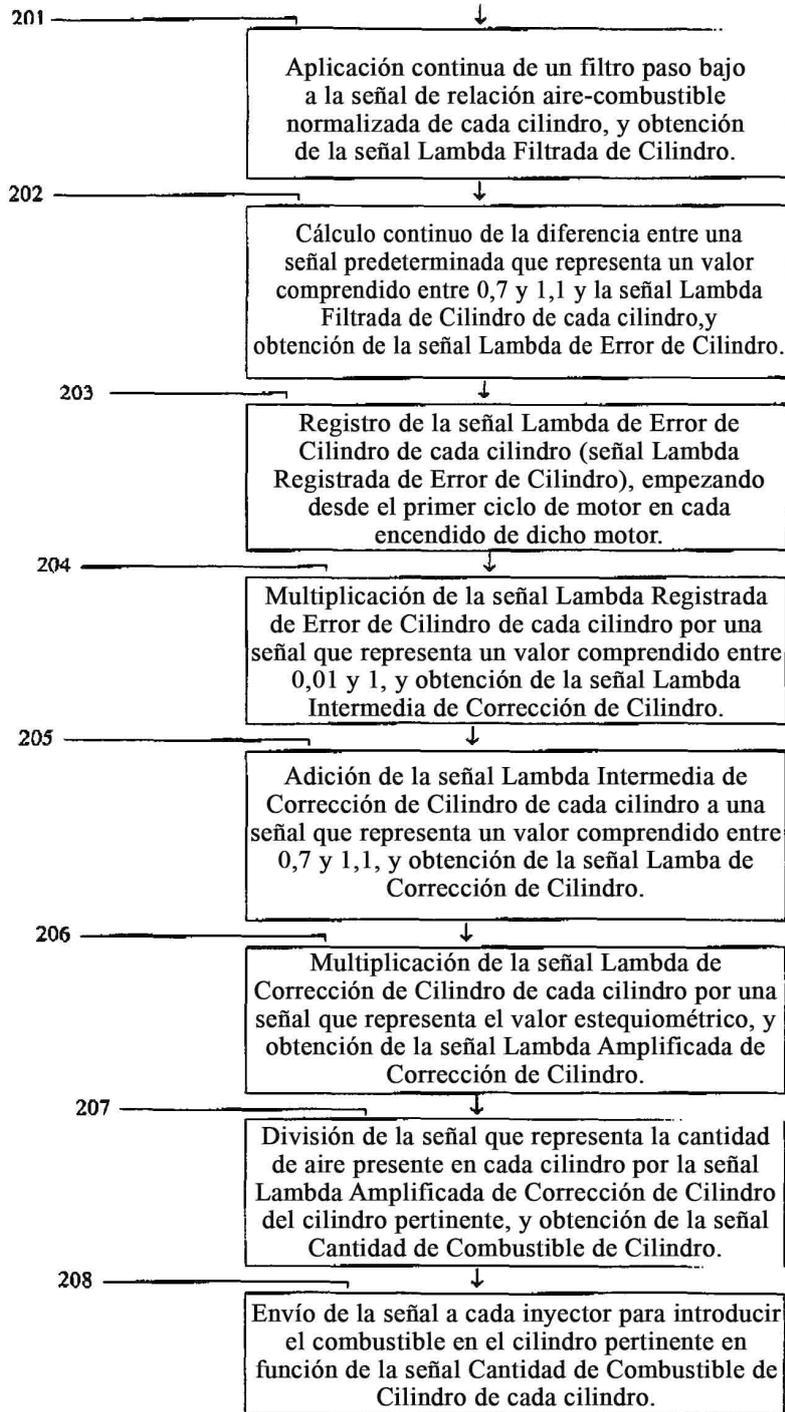


FIG.2



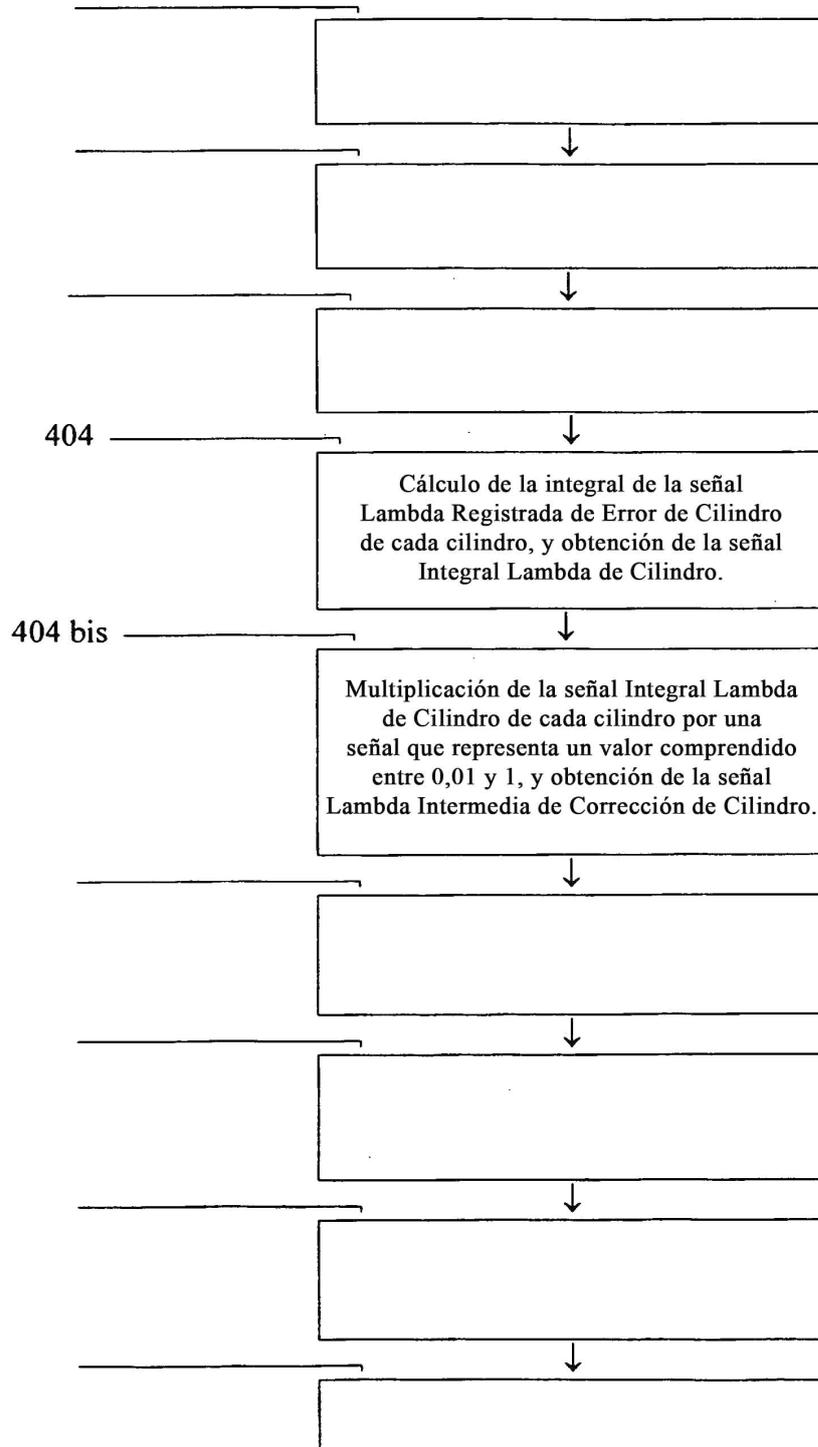


FIG. 3