



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 295 261**

(51) Int. Cl.:
F02B 75/12 (2006.01)
F02B 69/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02015315 .1**
(86) Fecha de presentación : **10.07.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1288465**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2003**

(54) Título: **Procedimiento para el servicio de una instalación destinada a la inyección de combustible de un motor de combustión interna con inyección directa de la gasolina.**

(30) Prioridad: **28.08.2001 DE 101 41 959**

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

(72) Inventor/es: **Pilgram, Guido y**
Maier, Martin

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 para el servicio de una instalación destinada a la inyección de combustible de un motor de combustión interna con inyección directa de la gasolina.

La invención se refiere a un procedimiento para el servicio de una instalación para la inyección de combustible destinada a los motores de combustión interna con inyección directa de la gasolina, que comprende una bomba de alta presión para el combustible, un dispositivo de control y una primera válvula de inyección para cada cilindro del motor de combustión interna.

En los motores de combustión interna con recuperación del gas de escape y con inyección directa de la gasolina (BDE) se plantea el problema de que se forman depósitos en el tubo de aspiración o bien en las válvulas de escape. El origen de estos depósitos reside en las partículas de hollín, que están contenidas en el gas de escape reciclado y en la porción de hidrocarburos parcialmente polimerizados en el gas de escape reciclado. En un principio, estos depósitos son blandos y pegajosos, sin embargo, éstos se transforman, en el transcurso del tiempo, en depósitos duros y pueden conducir el bloqueo de las piezas componente móviles o bien a su destrucción. En la sección de aspiración se encuentran amenazadas por estos depósitos, ante todo, las válvulas de admisión así como sus guías de válvula.

De igual modo, la presencia de estos depósitos conduce a una reducción de la sección transversal libre para el flujo en el tubo de aspiración, lo cual tiene un efecto negativo sobre el comportamiento al funcionamiento y sobre la potencia suministrada por el motor de combustión interna.

Se conoce por la publicación WO 99/42718 un motor de combustión interna, que trabaja según el principio PCCI. El procedimiento de la ignición por compresión de la carga premezclada (premixed-charge compression-ignition) (PCCI) posibilita el autoencendido del combustible, que ha sido inyectado en la cámara de combustión en la fase de aspiración o al inicio de la fase de compresión.

En la publicación citada no se ha tratado el problema de los depósitos en la sección de aspiración, que pueden producirse en el caso del funcionamiento con BDE con reciclo del gas de escape, así como tampoco lo ha sido una posible solución a este problema.

La invención tiene como tarea proporcionar un procedimiento para el servicio de un motor de combustión interna con reciclo del gas de escape y con inyección directa de la gasolina, que resuelve los problemas citados en el servicio de un motor de combustión interna.

Esta tarea se resuelve, de conformidad con la invención, en el caso de un motor de combustión interna, de este tipo, porque se inyecta, en caso necesario, combustible en el tubo de aspiración, a través de la segunda válvula de inyección, para reducir los depósitos en el tubo de aspiración y/o en la válvula de admisión.

Ventajas de la invención

Se ha descubierto, que puede impedirse la formación de depósitos mediante la inyección temporal de combustible en el tubo de aspiración por medio de la segunda válvula de inyección. De igual modo, pueden desprenderse los depósitos eventualmente existentes. Este efecto está basado en que el combustible, que ha

sido inyectado a través de la segunda válvula de inyección, se encuentra en el tubo de aspiración en forma de una fina niebla de combustibles y en que los aditivos, que están contenidos en el combustible, impiden la formación de depósitos mediante la humectación de las correspondientes superficies del tubo de aspiración y, por ejemplo, de las válvulas de admisión. De igual modo, esta fina niebla de combustible disuelve los depósitos, eventualmente existentes, del tubo de aspiración y/o de las válvulas de admisión de tal manera, que pueden eliminarse, también, de manera efectiva, los depósitos eventualmente existentes.

En otra configuración del procedimiento, de conformidad con la invención, puede estar previsto que sea inyectado combustible en el tubo de aspiración a través de la segunda válvula de inyección, en la período de calentamiento del motor de combustión interna de tal manera, que se impida, de manera particular, la formación de depósitos en el tubo de aspiración y sobre las válvulas de admisión y se inyecta una cantidad adicional de combustible, que es necesaria eventualmente para el proceso de puesta en marcha. De este modo, la inyección de combustible a través de la segunda válvula de inyección no provoca un consumo adicional de combustible.

De manera alternativa, puede estar previsto, también, que sea inyectado combustible en el tubo de aspiración a través de la segunda válvula de inyección en el momento de la detención del motor de combustión interna para conseguir un tiempo de residencia prolongado del combustible en el tubo de aspiración y sobre las válvulas de admisión y, de este modo, para mejorar la disolución de los depósitos eventualmente existentes.

La necesidad de una inyección de combustible en el tubo de aspiración a través de la segunda válvula de inyección puede ser determinada, por ejemplo, mediante la vigilancia de la depresión en el tubo de aspiración en determinados estados de servicio tales como, por ejemplo, en el caso de al marcha en vacío del motor de combustión interna de tal manera, que puede detectarse la formación de depósitos sin sensores adicionales y, en caso necesario, puede generarse una inyección de combustible a través de la segunda válvula de inyección.

Pueden deducirse otras ventajas y configuraciones ventajosas de la invención por medio del dibujo siguiente y de su descripción.

Dibujo

La figura única muestra una representación simplificada de un motor de combustión interna de un solo cilindro con inyección directa de la gasolina y una segunda válvula de inyección en el tubo de aspiración.

Descripción del ejemplo de realización

En la figura se ha representado, esquemáticamente, un motor de combustión interna 1 de un vehículo automóvil con inyección directa de la gasolina. En este motor de combustión interna oscila un pistón 2 en un cilindro 3. El cilindro 3 está dotado con una cámara de combustión 4, que está limitada, entre otras cosas, por medio del pistón 2, por medio de una válvula de admisión 5 y una válvula de escape 6. Se ha previsto, en el sentido del flujo, un tubo de aspiración 7 por delante de la válvula de admisión 5. La válvula de escape 5 va seguida por un tubo para el gas de escape 8. Evidentemente, pueden estar previstas, de igual modo, varias válvulas de admisión 5 y varias válvulas de escape 6 en cada cilindro 3.

En la región de la válvula de admisión 5 y de la válvula de escape 6 penetran, en la cámara de combustión 4, una primera válvula de inyección 9 y una bujía de encendido 10, pudiéndose inyectar combustible directamente en la cámara de combustión 4 a través de la primera válvula de inyección 9. El combustible puede inflamarse en la cámara de combustión con la bujía de encendido 10. Este tipo de funcionamiento se denomina inyección directa de la gasolina (BDE). El combustible puede ser inflamado en la cámara de combustión 4 con la bujía de encendido.

En el tubo de aspiración 7 se ha dispuesto una chapaleta giratoria de estrangulación 11, a través de la cual puede alimentarse aire al tubo de aspiración 7. La cantidad del aire alimentado depende de la posición angular de la chapaleta de estrangulación 11. En el tubo para el gas de escape 11 se ha dispuesto un catalizador 12, que sirve para la purificación del gas de escape (no representado), que se forman por la combustión del combustible.

Desde el tubo para el gas de escape 8 retorna un tubo para el reciclo del gas de escape 13 hasta el tubo de aspiración 7. En el tubo para el reciclo del gas de escape 13 se ha dispuesto una válvula para el reciclo del gas de escape 14, con la que puede ajustarse la cantidad del gas de escape, reciclada hasta el tubo de aspiración 7. El tubo para el reciclo del gas de escape 13 y la válvula del gas de escape 14 forman lo que se denomina reciclo del gas de escape.

En el tubo de aspiración 7 se ha previsto una segunda válvula de inyección 15, que sirve para inyectar las necesidades de combustible en el tubo de aspiración 7 y, de este modo, para impedir la formación de depósitos, que son provocados por el reciclo del gas de escape, y para descomponer los depósitos eventualmente existentes. La segunda válvula de inyección 15 puede realizarse según una válvula de inyección a alta presión o según una válvula de inyección a baja presión.

De igual modo, puede estar prevista, en caso necesario, una segunda válvula de inyección para cada cilindro del motor de combustión interna. De este modo, puede inyectarse el combustible directamente en las proximidades de las válvulas de admisión en el tubo de aspiración, lo cual reprime la formación de depósitos de una manera aún más efectiva. Con ayuda de esta medida se intensifica la regresión de los depósitos existentes.

De igual modo, puede estar previsto que la segunda válvula de inyección inyecte combustible en el tubo de aspiración entre la desembocadura de un tubo para el reciclo del gas de escape en el tubo de aspiración y una cámara de combustión del motor de combustión interna de tal manera, que la niebla de combustible se forme, en el momento de la inyección del combustible en el tubo de aspiración, allí donde sea máximo, también, el peligro de los depósitos.

Según otro aspecto complementario, puede estar previsto que la segunda válvula de inyección esté configurada como válvula de inyección a alta presión o como válvula de inyección a baja presión de tal manera, que las ventajas específicas de este tipo de construcción contribuyan, también, en el caso de las instalaciones para la inyección de combustible, de conformidad con la invención.

Los gases de escape, reciclados hasta el tubo de

aspiración 7 a través del tubo para el reciclo del gas de escape 13, contienen partículas de hollín e hidrocarburos parcialmente polimerizados. Estos componentes del gas de escape pueden precipitarse en el interior del tubo de aspiración 7 y sobre la válvula de admisión 5 en forma de un recubrimiento pegajoso, inicialmente de baja viscosidad. El recubrimiento se transforma en un depósito duro como consecuencia de la elevada temperatura de servicio del motor de combustión interna, en el caso en que no sea previamente desprendió de nuevo. Con esta finalidad sirve la inyección de combustible en el tubo de aspiración 7 a través de la segunda válvula de inyección 15. Los combustibles modernos contienen una pluralidad de aditivos, sirviendo algunos de estos aditivos para impedir la formación de estos recubrimientos y depósitos. Se ha descubierto, que se impide la formación de estos depósitos por medio de la inyección momentánea de combustible en el tubo de aspiración 7 y que, eventualmente, puede provocarse la regresión de los depósitos existentes.

Es posible llevar a cabo la inyección del combustible a través de la segunda válvula de inyección en cada episodio de puesta en marcha del motor de combustión interna. En este caso, la inyección del combustible a través de la segunda válvula de inyección 15 puede servir, de manera simultánea, para el enriquecimiento de la mezcla durante el período de calentamiento de tal manera, que no se provoque un consumo adicional de combustible. Se ha descubierto que es ventajoso inyectar una pequeña cantidad de combustible en el tubo de aspiración 7 a través de la segunda válvula de inyección 15 en el momento de la detención del motor de combustión interna puesto que el combustible permanece durante un tiempo prolongado en el tubo de aspiración 7 cuando el motor de combustión interna está desconectado y, de este modo, es especialmente prolongado el tiempo de actuación sobre los depósitos eventualmente existentes. De igual modo, es posible reconocer la formación y la existencia de depósitos en el tubo de aspiración 7 y sobre la válvula de admisión 5 por medio de los sensores, presentes de todos modos y, en caso necesario, inyectar una pequeña cantidad de combustible en el tubo de aspiración 7 a través de la segunda válvula de inyección 15. Puede imaginarse, por ejemplo, medir la depresión en el tubo de aspiración con la chapaleta de estrangulación 11 cerrada, es decir en el servicio de marcha en vacío del motor de combustión interna y sacar conclusiones a partir de la depresión con relación a la existencia de depósitos. De igual modo, puede deducirse, por ejemplo, la presencia de depósitos a partir de la relación entre la masa de aire aspirada y la depresión en el tubo de aspiración 7. En caso necesario, podrá inyectarse combustible en el tubo de aspiración 7 a través de la segunda válvula de inyección 15.

Las bujías de encendido 10, la primera válvula de inyección 9, la segunda válvula de inyección 15, la chapaleta de estrangulación 11 y otros están controlados por medio de un dispositivo de control 18. El dispositivo de control 18 intercambia las señales de entrada 19 y las señales de salida 20, por ejemplo, a través de un bus de datos, con la instalación para la inyección del combustible y con los sensores y actores correspondientes (no representados).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el servicio de una instalación para la inyección de combustible de un motor de combustión interna, con inyección directa de la gasolina, que comprende una bomba de alta presión para el combustible, un dispositivo de control (18) y una primera válvula de inyección (9) para cada cilindro (3) del motor de combustión interna, estando prevista, al menos, una segunda válvula de inyección (15) y pudiéndose inyectar combustible en el tubo de aspiración (7) con la segunda válvula de inyección (15), inyectándose combustible, en caso necesario, en el tubo de aspiración (7) a través de la segunda válvula de inyección (15) para evitar los depósitos en el tubo de aspiración (7) y/o sobre la válvula de inyección (15).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se inyecta combustible en el tubo de aspiración (7) a través de la segunda válvula de inyección (15) en la fase de calentamiento del motor de combustión interna.

3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque se inyecta combustible en el tubo de aspiración (7) a través de la segunda válvula de inyección (15) en el momento de la detención del motor de combustión interna.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se determina la necesidad de inyectar combustible a través de la segunda válvula de inyección (15) mediante la vigilancia de la depresión en el tubo de aspiración (7) en determinados estados de servicio tal como, por ejemplo la marcha en vacío del motor de combustión interna.

5. Dispositivo de control para instalaciones destinadas a la inyección de combustible, **caracterizado** porque el dispositivo de control (18) lleva a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, cuando está montado.

6. Programa de ordenador, **caracterizado** porque el programa de ordenador trabaja según uno de los procedimientos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, cuando es ejecutado.

