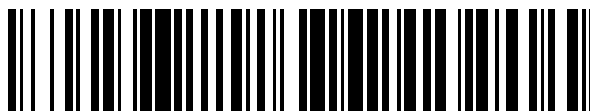


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 276 903**

51 Int. Cl.:
F02D 23/02 (2006.01)
F02D 41/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

- 96 Número de solicitud europea: **02292573 .9**
96 Fecha de presentación: **17.10.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1314875**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2003**

54 Título: **Sistema de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo**

30 Prioridad:
23.11.2001 FR 0115198

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.07.2007**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **15.11.2012**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **15.11.2012**

73 Titular/es:
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)
65-71, BOULEVARD DU CHATEAU
92200 NEUILLY SUR SEINE, FR

72 Inventor/es:
PORTALIER, JACQUES y
ALHINC, NATHALIE

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 276 903 T5

DESCRIPCIÓN

Sistema de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil.

La presente invención se refiere a un sistema y un procedimiento de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil.

- 5 El documento DE 199 27 485 A divulga un sistema de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil, equipado con medios de admisión de gas fresco en el mismo y medios de alimentación de carburante adaptados para poner en aplicación una fase de inyección de carburante en por lo menos algunos de los cilindros del motor, durante la fase de expansión de los mismos, de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1.
- 10 Dichos motores diesel están equipados con medios de admisión de gas fresco y medios de alimentación de carburante.
- El uso, en este tipo de motores, de sistemas de inyección de carburantes con control electrónico, ha permitido desarrollar fases de funcionamiento particulares de dichos medios de alimentación, como por ejemplo fases de inyección de carburante en por lo menos algunos de los cilindros del motor durante la fase de expansión del mismo.
- 15 También pueden emplearse inyecciones múltiples, también denominadas "post-inyecciones" o "inyecciones tardías", que se utilizan especialmente en asociación con medios de descontaminación integrados en las líneas de escape de dichos motores, como por ejemplo filtros de partículas, trampas de Nox, etc.
- En efecto, dichos medios de descontaminación han sido desarrollados para reducir las emisiones contaminantes ligadas al funcionamiento de este tipo de motores, por ejemplo atrapando las partículas.
- 20 Dichos medios de descontaminación deben regenerarse periódicamente, poniéndose en práctica dicha fase de regeneración mediante una combustión de las partículas, por ejemplo en el caso de un filtro de partículas o un funcionamiento a riqueza 1, por ejemplo en el caso de una trampa de Nox.
- Así, por ejemplo, se han desarrollado distintos medios para activar la combustión de las partículas atrapadas en un filtro.
- 25 Así es como por ejemplo se puede añadir al carburante un aditivo que se deposita en dichos medios de descontaminación, con objeto de reducir la temperatura de combustión de las partículas.
- Las inyecciones de carburante durante la fase de expansión de los cilindros del motor permiten incrementar la temperatura de los gases de escape, para aumentar la temperatura de las partículas hasta su temperatura de combustión.
- 30 Por lo tanto, se entiende que se inyecte carburante en una o varias veces en el transcurso de la fase de expansión del o de cada cilindro correspondiente tras la inyección denominada principal.
- Pero, la combustión de dicho carburante, es decir el plazo de inflamación y la fracción quemada, depende de las condiciones de temperatura y presión reinantes en el cilindro en el momento de la inyección del mismo.
- Dado que el carburante se inyecta después del punto muerto alto, la presión en el cilindro ha descendido ya de forma significativa, por lo que la temperatura desempeña un papel principal en el proceso de combustión.
- 35 La temperatura (y la presión) en el momento de la inyección del carburante depende:
- a) de la posición de dicha inyección en el ciclo motor (y con relación a las demás inyecciones);
 - b) de la energía presente en el gas en dicho momento, procedente de la combustión de las anteriores inyecciones:
 - 1) cantidad inyectada, posición en el ciclo y fracción quemada;
 - 2) cantidad de gas fresco admitido en el cilindro al principio del ciclo;
 - 40 3) temperatura de los gases frescos admitidos en el cilindro al principio del ciclo.
- En los sistemas de control empleados hasta ahora, las cantidades y las posiciones de las distintas inyecciones están ajustadas para condiciones de presión y temperatura a la entrada del motor fijadas durante la puesta a punto del mismo.
- De este modo se fijan las condiciones a) y b)-1 mencionadas anteriormente.

- Dichas cantidades y posiciones de las inyecciones múltiples se fijan de manera a conservar el mismo par motor para una solicitud de conductor dada entre modos de funcionamiento con y sin inyección tardía.
- 5 En las condiciones de circulación normales de un vehículo, las condiciones de presión y, sobretodo, de temperatura a la entrada del motor, están influenciadas por las condiciones exteriores, de manera que el proceso de combustión de las distintas cantidades de carburante inyectadas se ve modificado, lo que puede provocar inestabilidad en la combustión, mayores emisiones de hidrocarburos, variaciones de par, etc.
- En algunas zonas de funcionamiento del motor, esto puede llegar hasta la no combustión del carburante post-inyectado.
- 10 Para resolver dichos problemas y con objeto de reducir el impacto de las condiciones externas sobre la combustión del carburante inyectado en fase de expansión de los cilindros, se han instalado sistemas de control de la temperatura de los gases a la entrada del motor, incluyendo por ejemplo dichos sistemas intercambiadores de calor y/o sistemas de corrección de los ajustes de motor por ejemplo en función de la temperatura exterior.
- Pero dichos sistemas son relativamente costosos y pueden plantear problemas de integración en las arquitecturas de los vehículos actuales.
- 15 Además, para cargas de motor muy débiles e incluso en condiciones de temperatura y presión nominales, no es posible quemar debidamente el carburante post-inyectado siguiendo en iso-par, debido a una energía residual en los gases de escape demasiado débil después de la o las primeras inyecciones.
- Por lo tanto, el objeto de la invención consiste en resolver dichos problemas.
- 20 A tal efecto, la invención tiene por objeto un sistema y un procedimiento de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil, según las reivindicaciones 1 y 11.
- La invención se entenderá mejor mediante la lectura de la siguiente descripción, realizada únicamente a título de ejemplo y con referencia al dibujo adjunto que representa un esquema sinóptico que ilustra la estructura general de un sistema de control según la invención.
- 25 En efecto, en dicha figura se reconoce un sistema de control de funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil en el que el motor lleva la referencia general 1.
- De manera clásica, dicho motor está asociado a la entrada a unos medios de admisión de gases frescos designados mediante la referencia general 2 y, a la salida, a unos medios de escape designados mediante la referencia general 3. Se pueden integrar en dichos medios de escape unos medios de descontaminación, como por ejemplo un filtro de partículas, una trampa de Nox, etc.
- 30 En el ejemplo ilustrado en dicha figura, el motor está asociado asimismo a un turbocompresor designado mediante la referencia general 4, cuya porción de turbina 5 está asociada a los medios de escape del motor y cuya porción de compresor 6 está asociada a los medios de admisión de gas en el mismo.
- El motor está asimismo asociado a unos medios de alimentación de carburante designados mediante la referencia general 7 en dicha figura, adaptados para poner en práctica una fase de inyección de carburante en por lo menos algunos de los cilindros del motor, durante la fase de expansión de los mismos.
- 35 Esta fase de funcionamiento denominada "fase de post-inyección de carburante" se pone en práctica por ejemplo cuando cabe regenerar los medios de descontaminación integrados en la línea de escape de dicho motor, incrementando la temperatura de los gases de escape del mismo o la riqueza.
- 40 En el caso del uso de un filtro de partículas, se puede añadir además un aditivo al carburante. Dicho aditivo está destinado a depositarse en dichos medios de descontaminación con objeto de reducir la temperatura de combustión de las partículas atrapadas en los mismos.
- Por supuesto, se pueden plantear otros medios.
- 45 Los medios de admisión de los gases frescos en el motor incluyen de forma clásica un sistema de admisión de aire designado mediante la referencia general 8, un plenum de admisión designado mediante la referencia general 9 y unos medios que forman válvula y designados mediante la referencia general 10.
- Se podrían plantear asimismo sensores de temperatura y presión de gas a la entrada del motor, así como medios de medición del caudal másico de gases frescos admitidos.
- 50 Dichos sensores están designados mediante la referencia general 11 en dicha figura y permiten entregar a unos medios de tratamiento de información designados mediante la referencia general 12, información correspondiente de temperatura, presión y caudal.

Dichos medios de tratamiento de información 12 están en realidad adaptados para controlar el funcionamiento del turbocompresor, de los medios de alimentación de carburante y de los medios que forman válvula, como se describe más adelante en detalle.

5 En efecto, dichos medios están adaptados para controlar los medios de admisión de gas en el motor, con objeto de controlar la masa de gas admitida en el o cada cilindro correspondiente, con objeto de controlar la temperatura en el mismo y optimizar la combustión del carburante inyectado en el mismo durante dicha fase de expansión.

Esto permite, en su caso, no utilizar un intercambiador de calor a nivel de los medios de admisión de gas en el motor, lo que se traduce por una ganancia en términos de coste y facilidad de integración del sistema en un vehículo.

10 Además, esto permite asimismo asegurar en su caso una combustión estable del carburante inyectado mediante un sistema de post-inyección múltiple incluso en puntos de funcionamiento con muy escasa carga del motor.

Como se ha indicado anteriormente, para controlar la temperatura de los gases en el momento de la o las inyecciones tardías, la unidad de tratamiento de información 12 está adaptada para controlar los medios de admisión, con el fin de controlar la masa de gas admitida en el cilindro correspondiente.

15 En efecto, para cantidades y posiciones de inyección dadas, la energía disponible para generar la temperatura deseada en el momento de la post-combustión es la misma.

La temperatura de los gases en el momento de la post-inyección depende entonces de la temperatura y de la masa de gases admitidos en el cilindro al principio del ciclo.

20 Así, por ejemplo, para incrementar dicha temperatura, se puede decidir la reducción de la masa de gas admitida por ejemplo a muy escasa carga y/o en ambiente frío en el entorno del vehículo, y utilizando el turbocompresor.

Se puede así controlar la descarga de dicho turbo-compresor vía la presión de consigna del mismo.

Si dicho comando no es suficiente, se puede utilizar asimismo un comando de los medios que forman válvula 10 en la entrada del motor, para asegurar una reducción de la presión de los gases en la entrada del mismo en caso de que la primera actuación sobre el turbocompresor no fuera suficiente.

25 Además para reducir la temperatura de los gases en el cilindro, se puede incrementar la masa de los gases admitida, actuando por ejemplo de forma opuesta sobre los accionadores indicados anteriormente.

De este modo, para posiciones y cantidades de carburante inyectado dadas, se puede añadir la masa de gas admitido en función de las condiciones exteriores o de la temperatura a la entrada del motor, con el fin de mantener un nivel de temperatura dado en el momento de la o las post-inyecciones, lo que permite optimizar la combustión en el cilindro.

30 En el ejemplo descrito con referencia a la figura, se puede comprobar que la unidad de tratamiento de información 12 está adaptada para controlar el turbo-compresor y los medios que forman válvula.

35 Dicha unidad de tratamiento de información puede recibir información desde un sensor de temperatura del gas a la entrada del motor, de un sensor de presión del gas a la entrada del motor, y/o de un sensor de caudal másico de gas fresco admitido, situado por ejemplo aguas arriba del turbocompresor.

De este modo, para un punto de funcionamiento dado del motor, en régimen y en carga, la unidad de tratamiento de información 12 puede estar adaptada para comparar la temperatura de los gases a la entrada del motor, según la medición, con un valor nominal de temperatura de puesta a punto del sistema de postinyección.

40 En función de la diferencia correspondiente de temperatura, dicha unidad de tratamiento de información está adaptada para calcular una corrección por ejemplo cartografiada, de descarga o de presión de sobrealimentación, con objeto de controlar por orden de prioridad:

- 1) la descarga de la turbina del compresor; y
- 2) los medios que forman válvula, para alcanzar la nueva consigna.

45 Por supuesto, se pueden plantear otros modos de realización, y se puede estimar la temperatura a la entrada del motor a partir de la temperatura en el entorno del vehículo, gracias a un modelo de estimación de temperatura.

Asimismo, se pueden tener en cuenta variaciones de presión atmosférica.

Por supuesto, se pueden plantear otras disposiciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil, equipado con medios de admisión de gases frescos (2) en el mismo y de medios (7) de alimentación de carburante adaptados para llevar a cabo una fase de inyección de carburante en por lo menos algunos de los cilindros del motor durante la fase de expansión de los mismos, **caracterizado** por que incluye medios de control (12) de los medios de admisión de gases (2) tales que, para posiciones y cantidades de carburante inyectadas dadas, se ajusta, en función de la temperatura a la entrada del motor, la masa de gases admitida en el cilindro o cada cilindro correspondiente, con objeto de mantener un nivel de temperatura dado en el momento de la post-inyección o las post-inyecciones y optimizar la combustión del carburante inyectado en el mismo durante dicha fase de expansión.
- 10 2. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los medios de admisión (2) incluyen un turbocompresor (4) cuyo funcionamiento es comandado por los medios de control (12) para controlar la masa de gas admitida.
3. Sistema, según la reivindicación 2, **caracterizado** por que los medios de control están adaptados para controlar la descarga del turbocompresor vía la presión de consigna del mismo.
- 15 4. Sistema, según las reivindicaciones 1,2 ó 3, **caracterizado** por que los medios de admisión (2) incluyen unos medios que forman válvula (10) de admisión de gases cuyo funcionamiento es comandado por los medios de control (12) para controlar la masa de gases admitidos.
5. Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los medios de control (12) están asociados a medios de medición de la temperatura de los gases admitidos en el motor.
- 20 6. Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los medios de control (12) están asociados a medios de medición de la presión de los gases admitidos en el motor.
7. Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los medios de control (12) están asociados a medios de medición del caudal másico de gas admitido en el motor.
- 25 8. Sistema, según la reivindicación 7, **caracterizado** por que los medios de medición del caudal másico de gas admitido en el motor están situados aguas arriba del turbocompresor.
9. Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que para un punto de funcionamiento dado del motor, en régimen y en carga, los medios de control (12) están adaptados para comparar la temperatura de los gases a la entrada del motor, con un valor nominal para determinar una diferencia correspondiente de temperatura y calcular una corrección de control de los medios de admisión de gases (2) en el motor.
- 30 10. Sistema, según las reivindicaciones 2 ó 3 y 4 y 9, **caracterizado** por que los medios de control (12) están adaptados para controlar por orden de prioridad:
- la descarga de la turbina del turbocompresor (4), y
 - los medios que forman válvula de admisión (10).
- 35 11. Procedimiento de control del funcionamiento de un motor diesel de vehículo automóvil equipado con medios de admisión de gases frescos (2) en el mismo y de medios (7) de alimentación de carburante, adaptados para llevar a cabo una fase de post-inyección de carburante en por lo menos algunos de los cilindros del motor, durante la fase de expansión de los mismos, **caracterizado** por que incluye una etapa de control de los medios de admisión de gases tal que, para posiciones y cantidades de carburante inyectadas dadas, se ajusta, en función de la temperatura a la entrada del motor, la masa de gases admitida en el cilindro o cada cilindro correspondiente con objeto de mantener un nivel de temperatura dado en el momento de la post-inyección o las post-inyecciones, y optimizar la combustión del carburante inyectado en el mismo durante dicha fase de expansión.
- 40 12. Procedimiento, según la reivindicación 11, **caracterizado** por que la etapa de control de los medios de admisión de gases incluye una etapa de control del funcionamiento de un turbocompresor (4) asociado al motor.
- 45 13. Procedimiento, según la reivindicación 11, **caracterizado** por que la etapa de control del funcionamiento del turbocompresor incluye una etapa de control de la descarga del mismo vía su presión de consigna.
14. Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado** por que la etapa de control de los medios de admisión de gases incluye una etapa de control de medios que forman válvula (10) de admisión de gases en el motor.

- 5
15. Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** por que la etapa de control incluye una etapa de comparación, para un punto de funcionamiento dado del motor en régimen y en carga, de la temperatura de los gases a la entrada del motor en un valor nominal, para determinar una diferencia correspondiente de temperatura y una etapa de cálculo de una corrección de control de los medios de admisión de gases en el motor.
 16. Procedimiento, según la reivindicación 15, **caracterizado** por que la etapa de control consiste, por orden de prioridad, en controlar la descarga de la turbina del turbocompresor y en controlar los medios que forman válvula de admisión.

