

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 932**

51 Int. Cl.:  
**F02D 41/22** (2006.01)  
**F02D 41/36** (2006.01)  
**F02D 41/34** (2006.01)  
**G01M 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03778423 .8**  
96 Fecha de presentación: **20.10.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1585894**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.10.2005**

54 Título: **MÉTODO PARA PRESERVAR EL CATALIZADOR DE UN MOTOR DE ENCENDIDO GOBERNADO EN CASO DE FALLOS DE COMBUSTIÓN.**

30 Prioridad:  
**18.10.2002 FR 0213010**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.01.2012**

73 Titular/es:  
**RENAULT S.A.S.**  
**13-15 QUAI ALPHONSE LE GALLO**  
**92100 BOULOGNE BILLANCOURT, FR**

72 Inventor/es:  
**CHANDONNAY, Jérôme;**  
**PINEAU, Antoine y**  
**RENOU, Louis**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 932 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 para preservar el catalizador de un motor de encendido gobernado en caso de fallos de combustión.

La presente invención concierne a los motores de encendido gobernado, y de modo más particular a la preservación de los catalizadores asociados a estos, en caso de fallos de combustión.

5 Las normas anticontaminación (europeas, americanas y de otros países) imponen la vigilancia de los sistemas que tienen un impacto sobre las emisiones contaminantes de los vehículos por dispositivos denominados OBD ("On Board Diagnostic"). Entre los sistemas que deben ser vigilados, la combustión es objeto de un tratamiento especial, puesto que las normas imponen la detección de los fallos de combustión (problema en el encendido, la inyección, o los componentes mecánicos). Cuando tales fallos aparecen en tasas importantes, el sistema catalítico es puesto en peligro. En efecto, la mezcla no quemada lanzada a la línea de escape producirá una reacción exotérmica en el catalizador que entonces se calentará anormalmente y correrá el riesgo de resultar dañado. Es posible alcanzar temperaturas superiores a 1300 °C. La norma impone, por tanto, prevenir rápidamente al conductor con el fin de que éste cambie el punto de funcionamiento del motor para disminuir los riesgos de degradación del catalizador.

10 En la práctica, la subida de temperatura del catalizador es extremadamente rápida, y es posible que el catalizador haya sufrido ya una degradación antes de que el conductor se aperciba de que su motor es víctima de un fallo.

15 Así pues, es necesario programar en el calculador de inyección, estrategias que permitan asegurar la integridad del catalizador, y especialmente procediendo al corte de los inyectores en el cilindro o los cilindros defectuosos.

20 La estrategia de corte de la inyección a consecuencia de la detección de fallos de combustión (fallo de encendido) en uno o varios cilindros es una estrategia acoplada a una estrategia de detección de los fallos de combustión que permita identificar en cada punto muerto superior la presencia o la ausencia de un fallo de combustión.

25 En el caso de una aplicación en un motor desprovisto de un sistema de puesta en fase de la inyección por medio de un sensor de lectura de posición en el árbol de levas o de un medio físico de control de la puesta en fase (por ejemplo sensores en la cámara de combustión), esta puesta en fase se efectúa por una estrategia de software. Ahora bien, esta estrategia resulta falseada por la presencia de fallos de combustión, lo que corre el riesgo de conducir a una puesta en fase incorrecta la inyección: el inyector debería abrirse durante la fase de escape en cada uno de los cilindros con el fin de que la gasolina esté disponible en la tubería de admisión durante la apertura de la válvula de admisión. Ahora bien, en el caso de una puesta en fase incorrecta, éste se abre demasiado pronto con un giro del motor. Esto no impide funcionar al motor, pero sus prestaciones pueden resultar degradadas.

30 En el caso de un funcionamiento del motor con puesta en fase incorrecta, cuando se detecta un defecto en un cilindro gracias a la estrategia de detección de fallos de encendido, el otro cilindro del mismo par es el que está realmente defectuoso. Se deduce que si el motor tiene uno de los cilindros defectuosos (por ejemplo el cilindro 1, es decir el situado más próximo al embrague), el cilindro que será declarado defectuoso es el cilindro del mismo par (en este ejemplo, el cilindro número 4). Si se ejecuta entonces un corte de inyección en el cilindro detectado defectuoso, el motor tendrá en realidad dos cilindros que no quemarán: el que estaba defectuoso (el 1) y aquél en el cual la inyección ha sido cortada (el 4).

35 Se ve, por tanto, que no puede efectuarse el corte de inyección en una aplicación en la que la puesta en fase de la inyección se efectúe mediante software, sin asegurar la precisión de la puesta en fase.

40 El estado de la técnica existente muestra ciertos métodos que permiten cortar la inyección en cilindros detectados como defectuosos, pero ninguno permite controlar la puesta en fase de la inyección en el caso de motores desprovistos de sensores que pueden efectuar el control de la puesta en fase, o en caso de funcionamiento incorrecto de un sensor de este tipo.

45 El documento US 5 577 475 describe un procedimiento de sincronización de la puesta en fase de la inyección en un motor de combustión interna. En el caso en que la sincronización no sea correcta, se provocan fallos de combustión voluntarios en uno de los cilindros del motor. Si en el cilindro en el cual se suponen los fallos de combustión, no se producen estos, la puesta en fase de la inyección es diagnosticada como no correcta y la puesta en fase de la inyección es modificada.

La invención pretende poner remedio a esta laguna.

50 La invención propone por tanto un procedimiento para preservar el catalizador de un motor de encendido gobernado, en caso de fallos de combustión. De acuerdo con una característica general de la invención, el procedimiento comprende una fase de detección de fallos de combustión en los cilindros emparejados del motor, y un modo degradado en el cual, en presencia de un cilindro detectado defectuoso y de su cilindro emparejado detectado como no defectuoso y en ausencia de una información externa del control de la puesta en fase del motor (resultando esta ausencia de una ausencia de sensor o bien de un sensor averiado), se efectúa un control de la puesta en fase de la inyección con el fin de determinar cuál de los cilindros está realmente defectuoso.

El control de la puesta en fase de la inyección comprende:

- un corte de la inyección en el cilindro detectado defectuoso,
  - un recuento, en cada encendido en el cilindro emparejado y durante un horizonte de medición determinado, del número de fallos de combustión detectados en este cilindro emparejado, y
- 5 - una comparación de este número con un valor calibrado.

Si el control de la puesta en fase revela que el cilindro realmente defectuoso es el cilindro emparejado, se reestablece la inyección en el cilindro inicialmente detectado defectuoso, se efectúa una nueva puesta en fase del motor, y se corta la inyección en el cilindro emparejado que realmente falla.

10 En presencia de dos cilindros de un mismo par detectados defectuosos, se corta ventajosamente la inyección en estos dos cilindros, y se impide cualquier corte de inyección en un tercer cilindro, incluso si éste es detectado defectuoso.

De acuerdo con un modo de puesta en práctica de la invención, se pone en vigilancia el modo degradado en el caso en que todos los cilindros sean detectados defectuosos.

15 Se efectúa ventajosamente una nueva reinyección en cilindros en los cuales se haya efectuado un corte de inyección, en condiciones estables del motor.

Por otra parte, se limita preferentemente el número de reinyecciones en ralentí.

De acuerdo con un modo de realización de la invención, cuando se constata en ralentí un defecto en uno o varios cilindros, no se corta la inyección en este o en estos cilindros.

20 Otras ventajas y características de la invención se pondrán de manifiesto con el examen de la descripción detallada de un modo de puesta en práctica, en modo alguno limitativo, y de los dibujos anejos, en los cuales:

- las figuras 1 a 3 ilustran esquemáticamente las principales etapas de un modo de puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la invención.

El procedimiento comprende una fase de detección de fallos de combustión en los cilindros del motor y en un horizonte limitado de revolución.

25 Al final de cada horizonte de medición (etapa 10, figura 1), la fase de detección facilita las informaciones siguientes (etapas 10, 11 y 12, figura 1):

- final de horizonte detectado,

30 - avería "fallos de combustión" detectada, es decir una tasa importante (determinada en fase de puesta a punto del motor, en función de la temperatura generada en el catalizador por la ausencia de combustión) de fallos de combustión en el horizonte de medición,

- tasa de fallos de combustión detectada en cada uno de los cilindros o número de los cilindros en los cuales la tasa detectada es superior a un umbral determinado,

Además, esta fase facilita en cada punto muerto superior la presencia o no de un fallo de combustión, y el estado en diagnóstico o no de esta estrategia de detección.

35 Además de esta fase de detección, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende un modo degradado, ilustrado de modo más particular en la figura 2.

Cuando uno o varios horizontes de detección son detectados defectuosos, se activa la estrategia de modo degradado. Este número es un parámetro regulable, que debe ser determinado en función de la rapidez con la cual se desee ver activado el modo degradado, y de la robustez de éste.

40 La estrategia (etapa 20) controla entonces los cilindros detectados defectuosos (cilindros cuya tasa de fallos de encendido rebasa un umbral calibrado).

45 En el caso de una aplicación en un motor equipado con un medio de control de la sincronización del motor por un sensor (por ejemplo un sensor de árbol de levas), la inyección es cortada en los cilindros defectuosos. En efecto, la gasolina inyectada y no quemada es responsable de la alta temperatura en el catalizador, el corte de inyección reduce por tanto los riesgos de destrucción del catalizador. Los cilindros detectados defectuosos no producen par, el corte de inyección no crea riesgos de seguridad para el conductor. Para más precaución, se limita el número de cilindros cortados a 2.

En el caso de una aplicación desprovista de un sensor que permita controlar la fase del motor (o en caso de avería de este sensor, si dispone de él el motor), si un cilindro es detectado defectuoso pero su cilindro emparejado está exento de defecto (etapa 21), puede efectuarse el control de la puesta en fase (etapa 24).

Para esto, se corta la inyección en el cilindro detectado defectuoso (etapa 22).

5 Cuando se corta la inyección en el cilindro o los cilindros defectuosos (etapa 23), se cuenta, en cada encendido en el cilindro que le está emparejado, y durante un horizonte de medición determinado, el número de fallos de combustión detectados en éste.

Si este cilindro (que estaba exento de defecto) tiene una tasa de fallos de encendido superior a un valor calibrado, el cilindro cortado no es el que ha sido detectado defectuoso, sino el cilindro que le está emparejado.

10 La puesta en fase de la inyección era por tanto errónea: el cilindro detectado defectuoso es el cilindro emparejado a aquél realmente detectado defectuoso.

Así pues, hay que reajustar en fase el motor (es decir, desfasar un giro del motor el motivo de inyección).

15 La inyección es reestablecida durante el proceso de nueva puesta en fase (etapa 25) con el fin de preservar las prestaciones residuales del vehículo, y el motor es vuelto a poner en fase (etapa 26) (desfasaje progresivo de la inyección hasta la obtención de la correcta puesta en fase temporal de la inyección).

La inyección en el cilindro defectuoso puede ser cortada entonces cuando la nueva puesta en fase haya terminado (etapa 27).

20 Si dos cilindros de un mismo par son detectados defectuosos, la inyección es efectuada en los dos cilindros (etapa 28), el control de la puesta en fase no es posible entonces. La inyección es cortada entonces en el par de cilindros defectuosos puesto que la problemática de la puesta en fase no se plantea. Se hace entonces imposible cortar un tercer cilindro, incluso si se detecta un defecto en otro cilindro, y esto con el fin de garantizar la seguridad del vehículo.

25 Es posible que al final del horizonte de medición sea declarado un defecto de "fallos de combustión susceptibles de dañar el catalizador" sin que por ello haya uno o varios cilindros detectados defectuosos. Esto significa entonces que en todos los cilindros aparecerán fallos de combustión. Éste puede ser el caso, en particular, durante un problema de alimentación de carburante. En este caso, la estrategia es puesta en espera (sin cortes de inyección) hasta que se detecte una configuración en la cual pueda ser efectuado el corte (al menos un cilindro que no quema).

30 Asimismo, es posible que todos los cilindros sean detectados defectuosos (se trata del mismo problema que el mencionado anteriormente, pero con una mayor tasa de aparición de los fallos). En este caso, se pone en espera el modo degradado como se mencionó anteriormente.

35 En la medida en que el modo degradado provoque un defecto de fallo de encendido, no es posible hacer desaparecer el defecto cuando se ha realizado el corte de inyección. Con el fin de permitir la salida del modo degradado si desaparece el defecto, es necesario volver a las condiciones de funcionamiento normal (es decir, inyectando en todos los cilindros), en zonas de funcionamiento de los motores en las cuales los fallos de combustión no presentan riesgos mayores para el catalizador, lo que es el caso especialmente del ralentí. Así, cuando el motor funciona en ralentí, se reanuda la inyección en los cilindros defectuosos, con el fin de controlar si el defecto sigue estando presente, en cuyo caso la inyección es cortada nuevamente en el cilindro o los cilindros defectuosos. En el caso contrario, cesa el modo degradado hasta una nueva aparición del defecto.

40 Con el fin de evitar los fenómenos cíclicos (inyección/corte de inyección), es preferible tomar las precauciones siguientes.

La reinyección (véase la figura 3) solamente debe efectuarse en condiciones estables del motor (en particular, debe activarse la estrategia de detección de los fallos de combustión, sin que, los fallos de combustión puedan durar demasiado tiempo y dañar el catalizador).

45 El modo degradado no es activado en las condiciones que permiten la reinyección para la confirmación del defecto: esto permite evitar reinyectar los cilindros que acaban de ser cortados. Cuando se constata un defecto en ralentí, la inyección no es cortada, puesto que este modo de funcionamiento permite la salida del modo degradado para un control del defecto.

50 Conviene igualmente limitar el número de intentos de reinyección en ralentí: al cabo de un cierto número (ajustable) de intentos de reinyecciones para las cuales es confirmado el defecto, el modo degradado es confirmado definitivamente hasta el corte del motor. En efecto, al cabo de un cierto número de intentos, se puede estimar que el defecto no es un defecto pasajero. En este caso, éste debería persistir hasta la parada del vehículo.

Hay que asegurarse de que un horizonte de detección completo se desarrolla con el modo degradado desactivado, si no el defecto detectado corresponde al corte de inyección provocado.

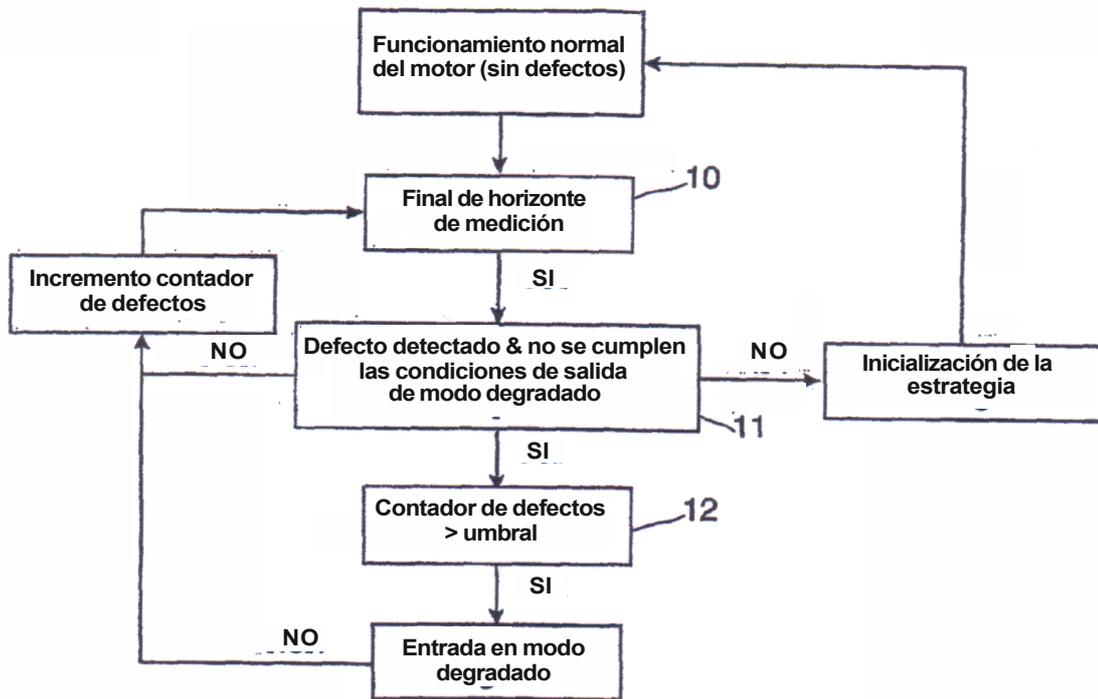
Durante la parada del vehículo, se inicializa la estrategia. No se tiene en cuenta el rodaje precedente. Hay que esperar a la aparición del defecto para provocar el corte de inyección en el cilindro o los cilindros defectuosos

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para preservar el catalizador de un motor de encendido gobernado, en caso de fallos de combustión, que comprende una fase de detección de fallos de combustión en los cilindros emparejados del motor, y un modo degradado en el cual, en presencia (20) de un cilindro detectado defectuoso y de su cilindro emparejado detectado como no estando defectuoso y en ausencia de una información externa del control de la puesta en fase del motor, se efectúa un control (24) de la puesta en fase de la inyección con el fin de determinar cuál de estos dos cilindros está realmente defectuoso, caracterizado porque el control (24) de la puesta en fase de la inyección comprende un corte de la inyección en el cilindro detectado defectuoso, un recuento, en cada encendido en el cilindro emparejado y durante un horizonte de medición determinado, del número de fallos de combustión detectados en este cilindro emparejado, y una comparación de este número con un valor calibrado.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que si el control (24) de la puesta en fase revela que el cilindro realmente defectuoso es el cilindro emparejado, se reestablece (25) la inyección en el cilindro inicialmente detectado defectuoso, se efectúa una nueva puesta en fase (26) del motor, y se corta (27) la inyección en el cilindro emparejado que realmente está defectuoso.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que, en presencia de dos cilindros de un mismo par detectados defectuosos, se corta (28) la inyección en estos dos cilindros, y se impide cualquier corte de inyección en un tercer cilindro incluso si éste es detectado defectuoso.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que se pone en vigilancia el modo degradado en el caso en que todos los cilindros sean detectados defectuosos.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que se efectúa una reinyección en cilindros en los cuales se había efectuado un corte de inyección, en condiciones estables del motor.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que se limita el número de reinyecciones en ralentí.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que cuando se constata en ralentí un defecto en uno o varios cilindros, no se corta la inyección en este o estos cilindros.

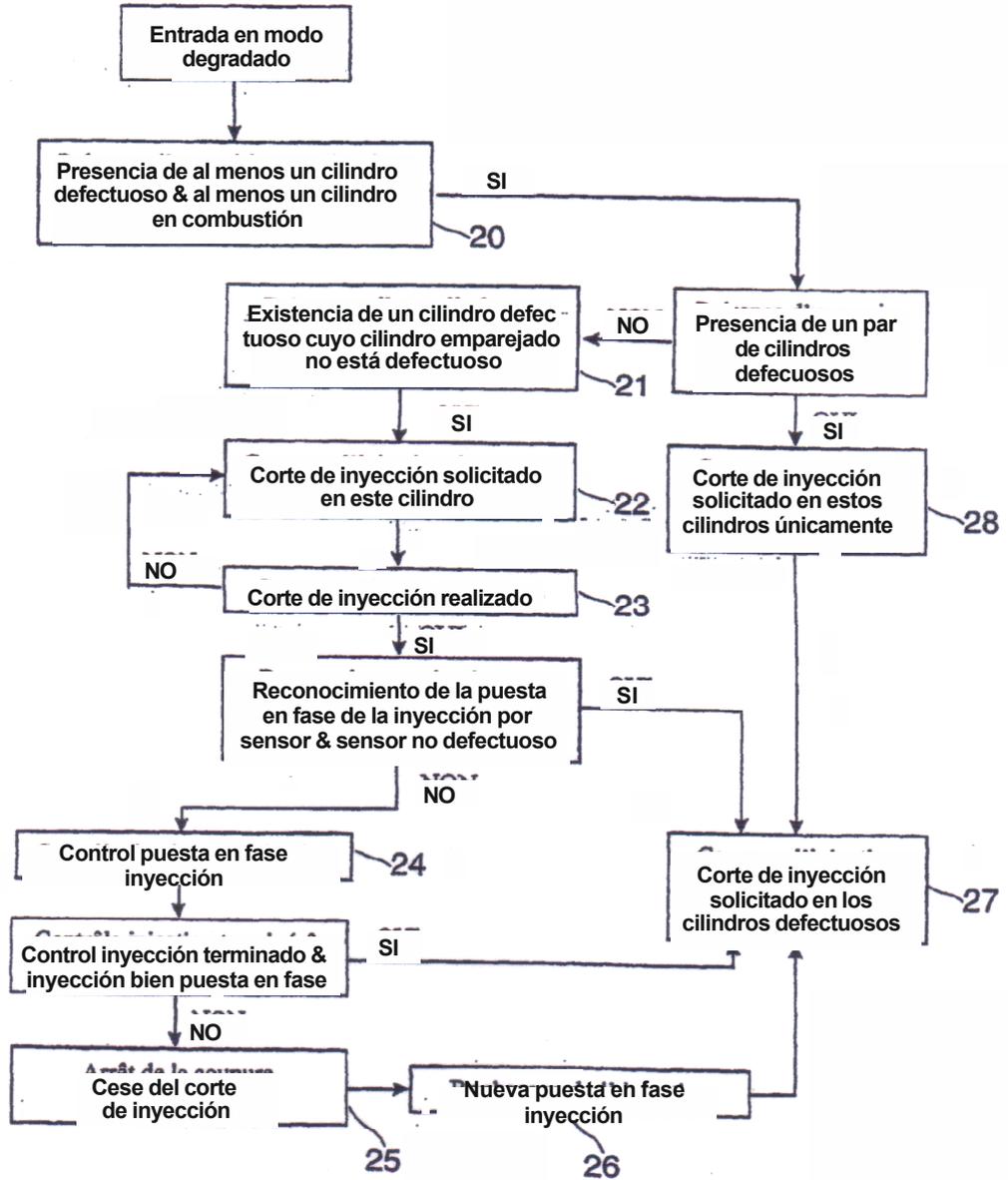
FIG.1

### Entrada en modo degradado



**FIG.2**

**Modo degradado**



**FIG.3**

# Reinyección

