

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 264**

51 Int. Cl.:  
**F02D 41/02** (2006.01)  
**F01N 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09150076 .9**  
96 Fecha de presentación: **06.01.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2078840**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.07.2009**

54 Título: **ESTRATEGIA DE PUESTA EN PRÁCTICA DE UN PROCESO DE CALENTAMIENTO RÁPIDO DE UN CATALIZADOR.**

30 Prioridad:  
**11.01.2008 FR 0850150**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2012**

73 Titular/es:  
**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA  
ROUTE DE GISY  
78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY, FR**

72 Inventor/es:  
**Guerin, Stéphane;  
Folliot, Pascal y  
Singer, Arnold**

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

ES 2 373 264 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**

Estrategia de puesta en práctica de un proceso de calentamiento rápido de un catalizador

5 El invento se refiere a los sistemas de descontaminación de los motores Diesel y, más particularmente, a un dispositivo y a una estrategia de puesta en práctica de un proceso de compensación del envejecimiento de los catalizadores de oxidación utilizados para esta descontaminación.

Los catalizadores que queman los hidrocarburos y el monóxido de carbono contenidos en los gases de escape están compuestos de un material cerámico impregnado de materiales a base de metales preciosos tales como el platino o el paladio. Se comprende que estos productos son costosos y que es por lo tanto necesario limitar al máximo los metales preciosos que utilizan.

10 La capacidad de tratamiento de los contaminantes por un catalizador de oxidación depende estrechamente de su temperatura de funcionamiento y, en particular, de la temperatura de los gases de escape.

Uno de los mayores inconvenientes de esta tecnología de descontaminación es el envejecimiento del catalizador provocado, por una parte por las temperaturas elevadas a las que es sometido para funcionar y, por otra parte, por los daños causados por algunos elementos contenidos en el carburante y el aceite del motor, tales como el azufre, el fósforo, el calcio...

15 Este envejecimiento se caracteriza por una disminución más o menos importante de la eficacia del catalizador a medida que la distancia recorrida por el vehículo aumenta.

La fig. 1 muestra una curva del porcentaje de monóxido de carbono convertido por un catalizador en función de su temperatura de funcionamiento, para un catalizador nuevo (C<sub>1</sub>) y para un catalizador envejecido (C<sub>2</sub>)

20 Se comprueba que el impacto del envejecimiento se traduce sobre la curva C<sub>2</sub> por un desplazamiento o desfase hacia temperaturas más elevadas. Ello tendrá como consecuencia emisiones de monóxido de carbono y de hidrocarburos más importantes durante las fases de puesta en marcha del motor y de ascenso de temperatura del catalizador.

Una de las soluciones aplicadas actualmente para compensar esta degradación es aumentar la cantidad de metales preciosos en proporciones suficientes para asegurar hasta el término de la duración de vida normal del catalizador, una eficacia de tratamiento de los contaminantes superior al umbral reglamentario.

25 Se comprende que, si esta solución es eficaz, es muy penalizadora en términos de coste ya que necesita aumentar más allá de lo necesario la cantidad de metales preciosos del catalizador nuevo para asegurar su funcionamiento correcto en su estado más degradado.

30 Se ha propuesto igualmente por tanto compensar esta pérdida de eficacia por un aumento más rápido de la temperatura de los gases de escape en ciertas fases de funcionamiento del motor. Este aumento es obtenido por degradación del rendimiento del motor (funcionamiento de las válvulas, retardo de la inyección principal...) lo que aumenta el consumo de carburante durante estas fases.

35 Este procedimiento es ya utilizado asociado a motores de gasolina. Se ha divulgado un ejemplo en la solicitud DE 10.210.550. Para los motores Diesel hasta ahora no se ha juzgado rentable en razón del aumento del consumo de carburante y de la degradación simultánea de otras prestaciones tales como las emisiones de óxidos de nitrógeno y de partículas, el ruido y la estabilidad de combustión del motor.

Para que tal procedimiento resulte técnicamente aplicable, era necesario optimizar no solamente la estrategia de calentamiento de los gases de escape sino también la de la puesta en práctica de dicho calentamiento.

40 El propósito del invento es por tanto proponer un dispositivo y una estrategia de puesta en práctica de un modo de calentamiento rápido, en la puesta en marcha del vehículo, de los catalizadores de oxidación utilizados para la descontaminación en particular de los motores Diesel, con vistas a compensar su envejecimiento sin aumentar las emisiones de contaminantes ni degradar las prestaciones de dicho vehículo.

45 A este efecto, el invento tiene por objeto una estrategia de puesta en práctica de un proceso de calentamiento rápido de un catalizador de oxidación integrado en la línea de escape de un motor, en particular de un motor Diesel, cuyo funcionamiento es mandado por un calculador de control que incluye un gestor de los modos de combustión y un coordinador de gestión del paso de un modo de combustión a otro, caracterizado por que se determina la duración de activación del modo de calentamiento rápido en función de un modelo de deterioro del catalizador y el instante de su puesta en práctica en función de las condiciones de funcionamiento del motor, siendo efectuada dicha determinación por medio de una unidad de vigilancia y de control del proceso de calentamiento rápido conectada a la entrada del gestor de los modos de combustión.

Según otras características ventajosas del dispositivo:

- La unidad de vigilancia y de control está constituida por un módulo de elaboración del estado de envejecimiento del catalizador, por un módulo de mando del modo de calentamiento rápido y por un módulo de decisión para transmitir la instrucción de activación o de desactivación de dicho modo al gestor de los modos de combustión.
- 5
- En un modo de realización preferido, el módulo de elaboración del estado de envejecimiento del catalizador recibe la informaciones proporcionadas por una sonda de temperatura situada aguas abajo del catalizador y contabiliza el tiempo pasado por encima de una temperatura determinada, por una parte en un modo de funcionamiento motor que genera exotermia en los bornes o terminales del catalizador, y por otra parte, en un modo que genera dicha temperatura únicamente en la fuente.
- 10
- El módulo de mando recibe informaciones relativas al tiempo transcurrido desde la puesta en marcha del motor, la temperatura del aire, del agua, la presión atmosférica, la duración de funcionamiento al ralentí del motor y la dilución media de aceite por el carburante después de la última activación del modo de calentamiento rápido.
  - El módulo de decisión recibe además solicitudes de activación o de desactivación del modo de calentamiento rápido emitidas por el módulo de mando de las informaciones correspondientes a los defectos en los sistemas y el funcionamiento del motor para, según la naturaleza de estos defectos, transmitir al gestor de los modos de combustión una solicitud de inhibición de dicho modo.
- 15
- El módulo de decisión incluye un circuito que permite activar manualmente el modo de calentamiento rápido.
  - Cuando una instrucción de paso a modo de calentamiento rápido es dada al coordinador por el gestor de los modos de combustión, ésta modifica en primer lugar las consignas sobre el aire, luego sobre la presión de inyección y finalmente sobre la inyección.
- 20

Preferentemente, el modo de calentamiento rápido es activado cuando se reúnen todas las condiciones siguientes:

- La temperatura del aire, la temperatura del agua, la presión atmosférica, el tiempo que ha transcurrido desde la puesta en marcha del motor están comprendidos entre dos valores de umbral predeterminados, correspondiendo el valor de umbral inferior al comienzo del período más favorable del ciclo del motor y el valor de umbral superior a la obtención de la temperatura de eficacia del catalizador,
- 25
- El motor está al ralentí a partir de una duración mínima predeterminada,
  - El modelo de deterioro del catalizador utilizado hace aparecer un nivel de deterioro mínimo determinado,
  - La dilución media del aceite desde la última activación de la estrategia es inferior a un umbral preestablecido.

La desactivación está por el contrario prevista una vez que una de las condiciones siguientes es satisfecha:

- El tiempo que ha transcurrido desde la activación del modo de calentamiento rápido es superior a la duración correspondiente al deterioro estimado del catalizador.
- 30
- La temperatura ambiente no está comprendida entre los dos umbrales determinados que delimitan el período favorable para la puesta en práctica de la estrategia de calentamiento rápido.
  - El par motor es superior a un umbral determinado durante un tiempo mínimo determinado, de modo que se alcanzan las condiciones normales de ascenso de temperatura del catalizador.
- 35

Según otras características ventajosas de la estrategia:

- La ventana de temperatura del aire, la ventana de temperatura del agua, la ventana de presión atmosférica están determinadas en función de la dilución de carburante en el aceite.
- 40
- El tiempo después de la puesta en marcha del motor y antes de la activación del modo de calentamiento rápido y la duración de activación de este modo son determinados en función del compromiso de emisiones contaminantes/dilución de aceite deseado para una aplicación y una carga de catalizador dadas, y con un catalizador de envejecimiento dado.
  - El modo de calentamiento rápido es activado preferiblemente cuando el motor funciona a un régimen elevado y carga fuerte.

- El modo de calentamiento rápido es activado únicamente sobre las aceleraciones del ciclo del motor.
- El modo de calentamiento rápido es activado una vez y solo una durante el tiempo de funcionamiento del motor comprendido entre dos puestas en marcha.

5 Otras características y ventajas del invento aparecerán claramente con la lectura de la descripción siguiente, dada a título indicativo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La fig. 1 es un diagrama que ilustra el efecto del envejecimiento sobre la eficacia de un catalizador.

La fig. 2 es un esquema funcional del invento.

La fig. 3 muestra la arquitectura funcional de un motor Diesel que integra el invento.

10 La fig. 4 es una curva de la duración de activación del modo de calentamiento rápido en función de la distancia recorrida por el vehículo.

La fig. 5 es un diagrama de un modelo de deterioro del catalizador.

La fig. 6 muestra la gestión del paso al modo de calentamiento rápido del catalizador.

15 En la fig. 3 se ha representado, de forma esquemática un motor Diesel 1 de cuatro cilindros. El circuito de admisión de este motor comprende un conducto 2, una mariposa 3 cuya apertura es mandada por un dispositivo motorizado conectado al calculador de control motor 4, un compresor 5 accionado por una turbina 6 instalada en el conducto de escape 7.

La línea de escape incluye, aguas arriba de la turbina 6, un catalizador 8 seguido de un filtro de partículas 9.

Un circuito de recirculación de los gases de escape 10, a continuación llamado EGR, está dispuesto, de la forma habitual, entre el conducto de escape 7, aguas arriba de la turbina 6, y el conducto de admisión 2, aguas abajo de la mariposa 3.

20 Una válvula 11 mandada por un accionador conectado al calculador de control motor 4 está dispuesta en el conducto 12 del circuito EGR 10.

Se encuentra aún un circuito 13 de derivación del aire entrante dispuesto entre el conducto de admisión 2, aguas arriba del compresor 5 y aguas abajo de la mariposa 3. La válvula 14 dispuesta en este circuito es mandada por el calculador de control motor 4 al que está conectada.

25 El calculador de control motor 4 recibe sobre sus entradas 15 informaciones de captadores convencionales del motor o informaciones reconstituidas: Temperatura del agua, temperatura del aire ambiente, presión atmosférica y kilometraje del vehículo. Como consecuencia, manda a los diferentes dispositivos ya citados así como a los inyectores 16 y al dispositivo 17 de pilotaje del turbocompresor.

30 No es útil activar la estrategia de calentamiento rápido del catalizador en cada puesta en marcha del vehículo. En efecto, en ciertas condiciones, cuando los gases están ya suficientemente calientes (nueva puesta en marcha, clima caliente...), aceleración rápida después de la puesta en marcha o cuando el catalizador es nuevo o de poca edad, la temperatura óptima es alcanzada de modo suficientemente rápido. Habida cuenta del efecto penalizador de esta estrategia sobre las prestaciones del motor, es por tanto necesario tener en cuenta la necesidad real de la activación.

35 Para hacerlo, como se ha representado esquemáticamente en la fig. 2, un dispositivo de vigilancia y de control 18, denominado "supervisor" en la descripción siguiente, de la estrategia de calentamiento rápido es añadido a la entrada del gestor de los modos de combustión 19 integrado en el calculador de control motor 4 que gestiona las prioridades entre los diferentes modos de combustión, por ejemplo, la solicitud de regeneración del filtro de partículas 20, el modo nominal 21, u otros modos específicos 22.

A la salida del gestor, se encuentra un coordinador 23 que gestiona el paso de un modo de combustión al otro cuando tal cambio es solicitado.

40 En la estrategia de calentamiento rápido, el coordinador 23 actúa sobre las consignas de gestión del aire 24 y de inyección 25.

La misión del supervisor 18 es activar y desactivar el modo de calentamiento rápido del catalizador de manera que conserve la eficacia de éste cualquiera que sea su nivel de deterioro y ello limitando los riesgos e impactos unidos a este modo de combustión específica, tal como la dilución de carburante en el aceite.

45 El supervisor está compuesto de un módulo 26 que permite conocer el estado de envejecimiento del catalizador, de un

módulo 27 de mando del modo de calentamiento rápido del catalizador y finalmente de un módulo de decisión 28 que permite, en particular inhibir la función o activarla manualmente.

La activación del modo de calentamiento rápido es ajustada en el tiempo y duración en función de las informaciones proporcionadas al supervisor 18.

5 La primera de estas informaciones, explotada por el módulo 26 se refiere al nivel de deterioro del catalizador; éste determina la duración de activación del modo de calentamiento rápido. Se pueden considerar varios métodos para ajustar esta duración. El más simple consiste en fijar ésta en función de la distancia recorrida por el vehículo, como muestra la fig. 4.

10 Para obtener una información más precisa, se puede, por ejemplo, adaptar esta duración en función de los niveles de temperaturas vistos por el catalizador. En otros términos, se trata de un modelo de deterioro que contabiliza el tiempo pasado por encima de una temperatura determinada, bien en un modo de funcionamiento motor que genera exotermia en los bornes del catalizador como el modo de regeneración del filtro de partículas, o bien en un modo que genera la temperatura únicamente de la fuente.

Así, la duración de calentamiento rápido necesario, determinada en función de las temperaturas realmente medidas por la sonda aguas abajo del catalizador, es adaptada al perfil de funcionamiento realmente visto por el catalizador.

15 Se ha representado en la fig. 5 un ejemplo de diagrama obtenido. Con este modelo, es posible, no solamente determinar la duración de la calentamiento sino igualmente el interés de su puesta en acción. No siendo ésta útil mas que entre un deterioro mínimo y un deterioro extremo, correspondiente a la región A de la fig. 5.

Otra tarea del supervisor consiste en determinar el instante más favorable para la activación de la estrategia de calentamiento rápido.

20 Para hacer esto, se mide el tiempo transcurrido desde la puesta en marcha del motor así como la temperatura del aire, del agua, la presión atmosférica y la duración de funcionamiento al ralentí del motor.

Se mide igualmente la dilución media de carburante en el aceite desde la última activación de la estrategia de calentamiento rápido.

25 Estas informaciones son recibidas en el módulo de mando 27 que emite una solicitud de activación del modo de calentamiento rápido cuando:

- La temperatura del aire, la temperatura del agua, la presión atmosférica, el tiempo que ha transcurrido desde la puesta en marcha del motor están comprendidos entre dos valores de umbral predeterminados. Correspondiendo el valor de umbral inferior al comienzo del período más favorable del ciclo y el valor de umbral superior a la obtención de la temperatura de eficacia del catalizador.
- 30 - El motor está al ralentí desde una duración mínima predeterminada,
- El modelo de deterioro del catalizador utilizado hace aparecer un nivel de deterioro mínimo determinado,
- La dilución media del aceite después de la última activación de la estrategia es inferior a un umbral preestablecido.

Será emitida por el módulo 27 una solicitud de desactivación del modo de calentamiento rápido si se cumple una de las condiciones siguientes:

- 35 - El tiempo que ha transcurrido desde la activación del modo de calentamiento rápido es superior a un valor proporcionado por el módulo 26 de vigilancia del deterioro del catalizador,
- La temperatura ambiente no esté comprendida entre los dos umbrales determinados que delimitan el período favorable para la puesta en práctica de la estrategia de calentamiento rápido,
- 40 - El par motor es superior a un umbral determinado durante un tiempo mínimo determinado, de forma que se alcanzan las condiciones normales de ascenso de temperatura del catalizador.

Por otra parte, una vez que se ha desactivado el modo de calentamiento rápido, no podrá ya ser activado hasta la próxima puesta en marcha.

45 El módulo de decisión 28 recibe las solicitudes de activación o de desactivación del modo de calentamiento rápido emitidas por el módulo de mando 27, las transmite al gestor 19 de los modos de combustión. Recibe igualmente informaciones correspondientes a defectos en los sistemas y el funcionamiento del motor y de la línea de escape y puede, según la naturaleza de estos defectos, inhibir la función de calentamiento rápido. Incluye igualmente un circuito que permite activar

manualmente este modo.

El modo de calentamiento rápido es un modo de combustión del motor a parte completa. Está por tanto gestionado, en la estructura global del control motor, de la misma manera que los otros modos. El gestor 19 gestiona en particular la prioridad entre estos diferentes modos. Los criterios de gestión de estas prioridades son regulables, permitiendo así dar la prioridad a la función deseada.

Cuando el gestor 19 da la prioridad a la estrategia de calentamiento rápido, el coordinador 23 gestiona el paso entre el modo en curso de aplicación (nominal) y el modo de calentamiento rápido (Mcr) como se ha representado en la fig. 6.

Este último modo pone en práctica medios unidos al control del propio motor, es decir a las modalidades de inyección del carburante en los cilindros y medios de gestión del circuito del aire en la admisión y en el escape. Un ejemplo de este modo de combustión particular está expuesto en la solicitud de patente de la solicitante depositada el mismo día que la presente solicitud y titulada "Estrategia de calentamiento rápido para compensar el envejecimiento de un catalizador de oxidación de un motor Diesel".

El coordinador aplica por tanto consignas específicas de esta estrategia: modifica en primer lugar las consignas sobre el aire, luego sobre la presión de inyección (Pinj) y finalmente sobre la inyección (avances y caudales). Estas consignas son ejecutadas, por ejemplo, por control en bucle cerrado.

Los valores de umbral que permiten al módulo de mando 27 activar y desactivar el modo de calentamiento rápido son determinados por ensayos en el banco motor y/o sobre el vehículo.

En lo que se refiere a la ventana de temperatura de aire, a la ventana de temperatura de agua, a la ventana de presión atmosférica conviene definir regiones de utilización que permiten limitar tanto como sea posible la dilución del aceite. Estas ventanas son por tanto determinadas después de formación de un modelo de la dilución.

El tiempo después de la puesta en marcha del motor y antes de la activación del modo de calentamiento rápido y la duración de activación de este modo se determinan en función del compromiso deseado entre el nivel de las emisiones contaminantes y la dilución del aceite, para una aplicación y una carga de catalizador dada, y esto con un catalizador de envejecimiento dado. La metodología consiste en probar diferentes ventanas de activación del modo de calentamiento rápido sobre el ciclo y retener el mejor compromiso.

Por lo que se refiere a la dilución del aceite engendrada por este modo, se comprueba que globalmente ésta es la más elevada allí donde el aumento de la temperatura es más fuerte, sin embargo, conviene relativizar esta comprobación en función de una parte del aumento de la temperatura en el escape obtenida y por otra parte del aumento de las emisiones en la fuente engendradas.

Las medidas efectuadas por la solicitante han permitido comprobar que el mejor compromiso frente a la temperatura y a las emisiones es obtenido a un régimen elevado y carga fuerte. Es preciso por tanto privilegiar la utilización del modo de calentamiento rápido en esta zona del campo motor.

En conclusión, los resultados de los ensayos han permitido mostrar todos en primer lugar el interés de tal estrategia frente a emisiones de contaminantes.

Se constata un aumento neto de la temperatura aguas arriba del catalizador, que además se mantiene relativamente un largo tiempo después de la parada del modo, gracias a la inercia térmica. Los contaminantes aguas abajo son más importantes al comienzo pero son reducidos muy rápidamente a continuación gracias al cebado o iniciación más rápido del catalizador.

Estos ensayos han permitido también mostrar desde el punto de vista del compromiso emisiones/consumo el interés de no activar el modo de calentamiento rápido desde el comienzo del ciclo y activarlo únicamente sobre las aceleraciones del ciclo.

En efecto, al comienzo del ciclo, la temperatura del agua es baja y las emisiones en la fuente elevadas en comparación con la ganancia en temperatura de escape que es pequeña. Con el ascenso de temperatura del motor, las emisiones de la fuente caen muy rápidamente para volver casi a un nivel idéntico al modo normal.

Por consiguiente, la utilización del modo de calentamiento rápido del catalizador en la puesta en marcha del motor permite, efectivamente, compensar la pérdida de eficacia, debida al envejecimiento, de este catalizador, sin aumentar su carga de metales preciosos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Una estrategia de puesta en práctica de un proceso de calentamiento rápido de un catalizador (8) de oxidación integrado en la línea de escape de un motor cuyo funcionamiento es mandado por un calculador de control (4) que incluye un gestor de los modos de combustión (19) y un coordinador (23) de gestión del paso de un modo de combustión a otro, siendo determinada la duración de activación del modo de calentamiento rápido en función de un modelo de deterioro del catalizador (8) caracterizada por que el motor es un motor diesel y por que el instante de la puesta en práctica de los medios de calentamiento rápido es función del tiempo transcurrido desde la puesta en marcha del motor y por que dicha determinación es efectuada por medio de una unidad de vigilancia y de control (18) del proceso de calentamiento rápido conectada a la entrada del gestor de los modos de combustión (19).
- 10 2.- Una estrategia según la reivindicación 1, caracterizada por que la unidad de vigilancia y de control (18) está constituida por un módulo (26) de elaboración del estado de envejecimiento del catalizador, por un módulo (27) de mando del modo de calentamiento rápido y por un módulo de decisión (28) para transmitir la instrucción de activación o de desactivación de dicho modo al gestor de los modos de combustión (19).
- 15 3.- Una estrategia según la reivindicación 2, caracterizada por que el módulo (26) recibe las informaciones proporcionadas por una sonda de temperatura situada aguas abajo del catalizador (8) y contabiliza el tiempo pasado por encima de una temperatura determinada, por una parte en un modo de funcionamiento motor que genera exotermia en los bornes del catalizador, y por otra parte, en un modo que genera dicha temperatura únicamente en la fuente.
- 20 4.- Una estrategia según la reivindicación 2 ó 3, caracterizada por que el módulo de mando (27) recibe informaciones que se refieren al tiempo transcurrido desde la puesta en marcha del motor, la temperatura del aire, del agua, la presión atmosférica, la duración de funcionamiento al ralentí del motor y la dilución media de carburante en el aceite desde la última activación de la estrategia de calentamiento rápido.
- 25 5.- Una estrategia según la reivindicación 4, caracterizada por que el módulo de decisión (28) recibe además de las solicitudes de activación o de desactivación del modo de calentamiento rápido emitidas por el módulo de mando (27) informaciones correspondientes a defectos en los sistemas y el funcionamiento del motor para, según la naturaleza de estos defectos, transmitir al gestor (19) una solicitud de inhibición de dicho modo.
- 6.- Una estrategia según la reivindicación 5, caracterizada por que el módulo de decisión (28) incluye un circuito que permite activar manualmente el modo de calentamiento rápido.
- 30 7.- Una estrategia según la reivindicación 6, caracterizada por que, cuando una instrucción de paso en modo de calentamiento rápido es dada al coordinador (23) por el gestor (19), este modifica en primer lugar las consignas sobre el aire, luego sobre la presión de inyección (Pinj) y finalmente sobre la inyección.
- 8.- Una estrategia según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que el modo de calentamiento rápido es activado cuando son satisfechas las condiciones siguientes:
- la temperatura del aire, la temperatura del agua, la presión atmosférica, el tiempo que ha transcurrido desde la puesta en marcha del motor están comprendidos entre dos valores de umbral predeterminados, correspondiendo el valor de umbral inferior al comienzo del período más favorable del ciclo del motor y el valor de umbral superior a la obtención de la temperatura de eficacia del catalizador.
  - el motor está al ralentí desde una duración mínima predeterminada,
  - el modelo de deterioro del catalizador utilizado hace aparecer un nivel de deterioro mínimo determinado,
  - la dilución media de aceite desde la última activación del modo de calentamiento rápido es inferior a un umbral preestablecido.
- 35 9.- Una estrategia según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el modo de calentamiento rápido es desactivado cuando al menos una de las condiciones siguientes es satisfecha:
- el tiempo que ha transcurrido desde la activación del modo de calentamiento rápido es superior a la duración correspondiente al deterioro estimado del catalizador.
  - la temperatura ambiente no está comprendida entre los dos umbrales determinados que delimitan el período favorable para la puesta en práctica del modo de calentamiento rápido.
  - el par motor es superior a un umbral determinado durante un tiempo mínimo determinado, de forma que las condiciones normales de ascenso de temperatura del catalizador son alcanzadas.
- 40 10.- Una estrategia según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, caracterizada por que el modo de calentamiento rápido es activado como mucho una vez durante el tiempo de funcionamiento del motor comprendido entre dos nuevas puestas en marcha.
- 50 11.- Una estrategia según una de las reivindicaciones 8 ó 10, caracterizada por que la ventana de temperatura de aire, la

ventana de temperatura de agua y la ventana de presión atmosférica son determinadas en función de la dilución de carburante en el aceite.

5 12.- Una estrategia según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada por que el tiempo después de la puesta en marcha del motor y antes de la activación del modo de calentamiento rápido y la duración de activación de este modo son determinados en función del compromiso de emisiones contaminantes/dilución de aceite deseado para una aplicación y una carga de catalizador dada, y con un catalizador de envejecimiento dado.

13.- Una estrategia según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada por que el modo de calentamiento rápido es activado cuando el motor funciona a un régimen elevado y carga fuerte.

10 14.- Una estrategia según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizada por que el modo de calentamiento rápido es activado únicamente sobre las aceleraciones del ciclo del motor.



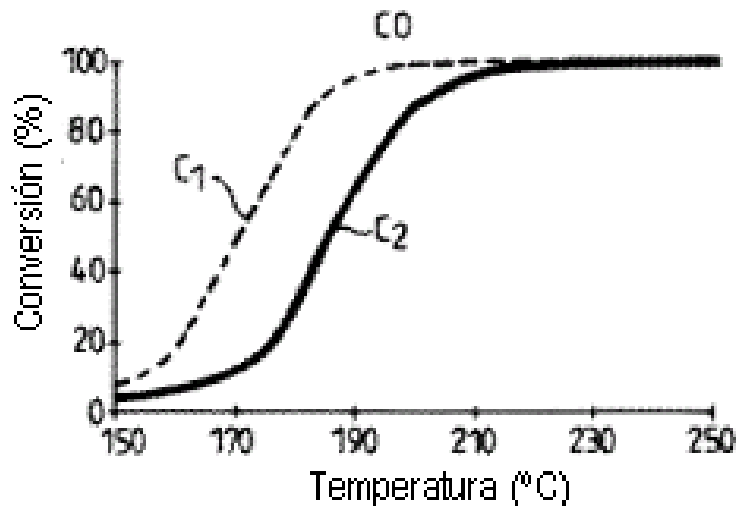


FIG.1

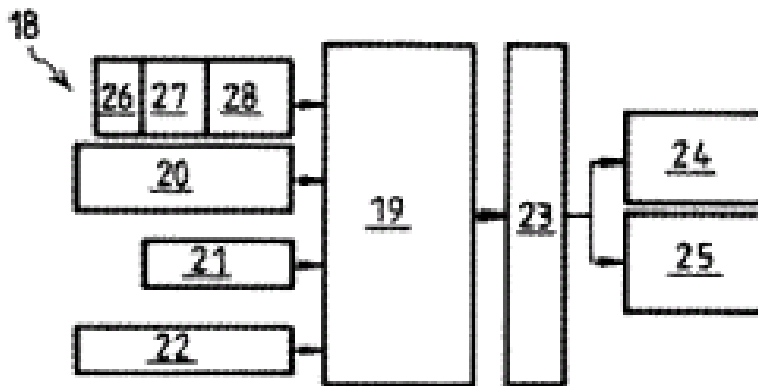


FIG.2

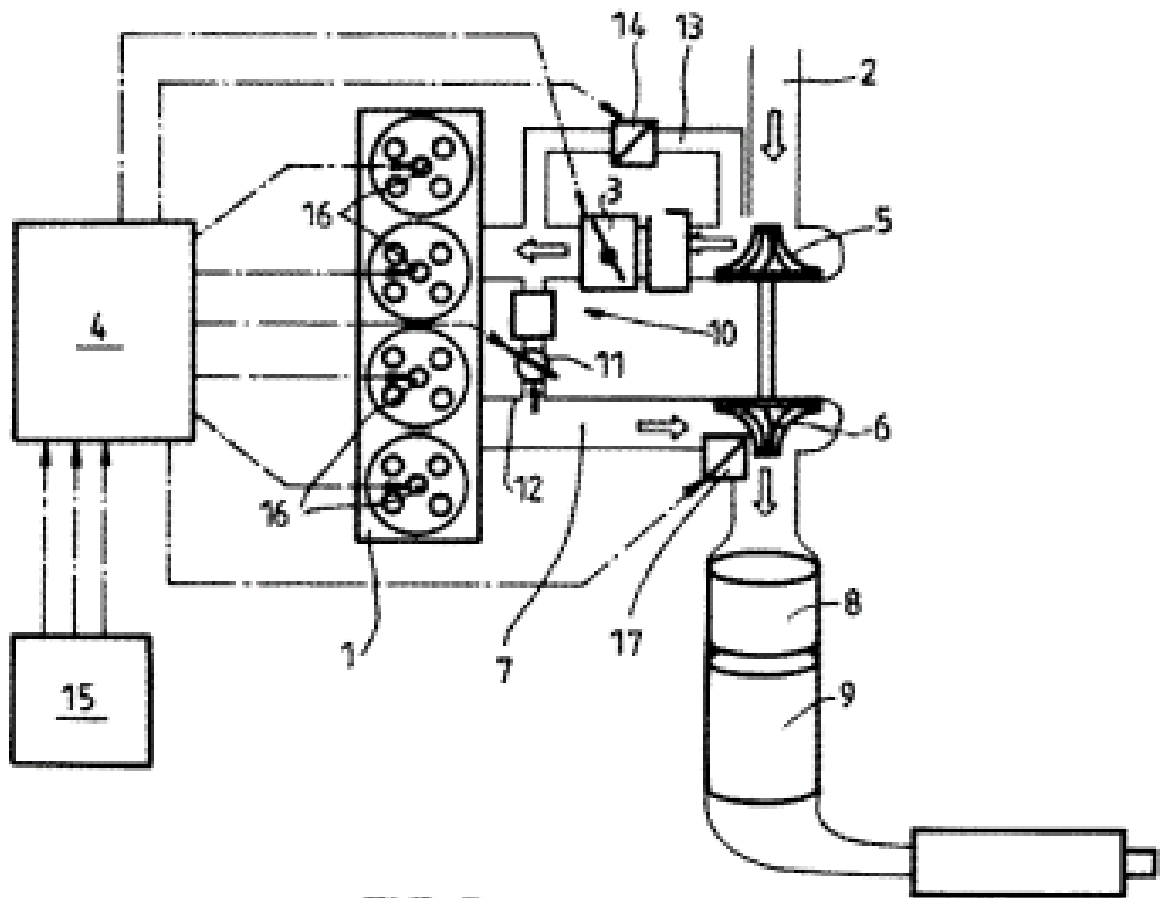


FIG. 3

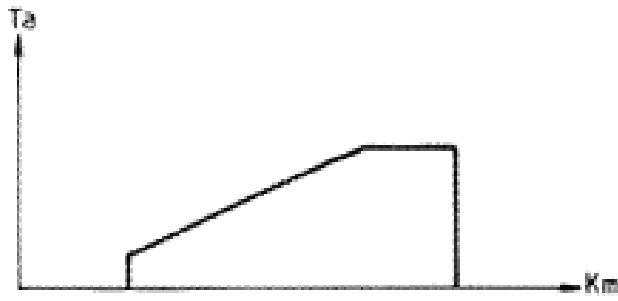


FIG. 4

Tps acumulado > de  $x^{\circ}\text{C}$   
sin exotermia

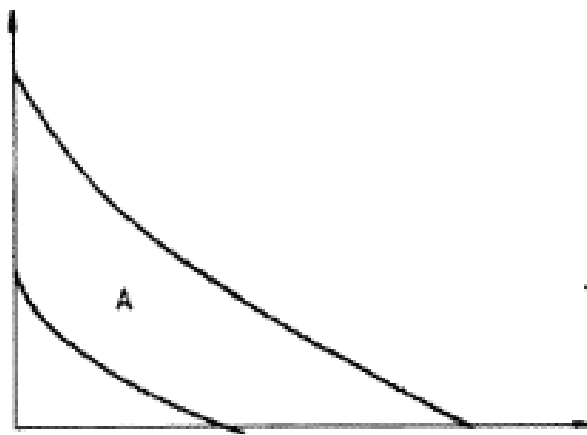


FIG. 5

Tps acumulado > de  $x^{\circ}\text{C}$   
con exotermia

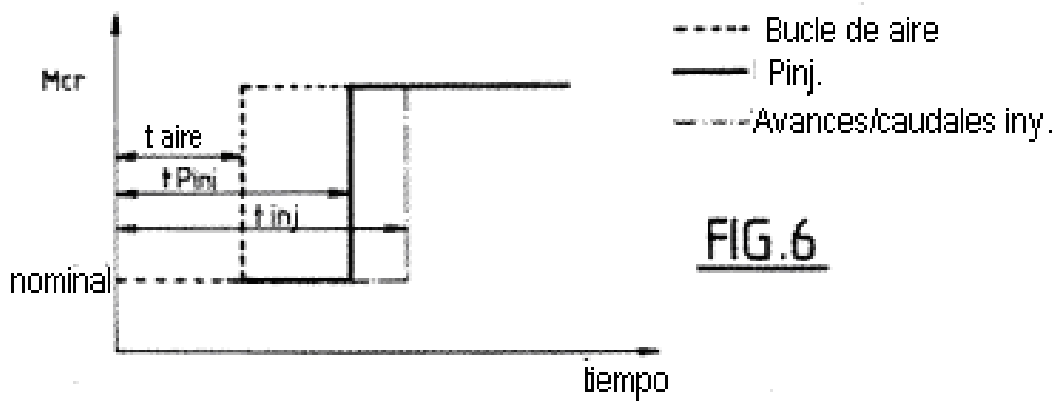


FIG. 6