(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 306 047**

(51) Int. Cl.:
F02D 41/02 (2006.01)
F01N 3/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **05291417 .3**
(86) Fecha de presentación : **30.06.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1617060**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **18.01.2006**

(54) Título: **Sistema de desulfatación de una trampa de NOx dispuesta en una línea de escape de un motor Diesel de vehículo automóvil.**

(30) Prioridad: **15.07.2004 FR 04 07884**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

(73) Titular/es: **Peugeot Citroën Automobiles S.A.**
route de Gisy
78140 Vélizy-Villacoublay, FR

(72) Inventor/es: **Audoin, Arnaud**

(74) Agente: **Izquierdo Faces, José**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Sistema de desulfatación de una trampa de NOx dispuesta en una línea de escape de un motor Diesel de vehículo automóvil.

La presente invención concierne a un sistema de desulfatación de una trampa para NOx asociado a unos medios, que forman catalizador de oxidación, integrados en un mismo soporte, y dispuesto dentro de una línea de escape de un motor Diesel de vehículo automóvil.

Más particularmente, la invención se refiere a un tal sistema, en el cual el motor está asociado a unos medios con rampa común de alimentación de carburante de los cilindros del motor, adaptados, mediante modificación de parámetros de control del funcionamiento del motor, para hacer bascular el motor entre dos funcionamientos con mezcla pobre y con mezcla rica, estando adaptados los medios de alimentación para definir, al menos, dos estrategias de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre, llamadas de nivel 1 y de nivel 2, para obtener unos niveles térmicos diferentes en la línea de escape, siendo superior el nivel térmico logrado mediante aplicación de la estrategia de nivel 2 al conseguido mediante aplicación de la estrategia de nivel 1.

De forma típica, un motor Diesel de vehículo automóvil está asociado a unos medios de tratamiento de sus gases de escape para reducir la cantidad de contaminante arrojada a la atmósfera y en especial la cantidad de partículas de óxido de nitrógeno, o NOx.

A este efecto, el motor está generalmente asociado a una trampa para NOx dispuesta en una línea de escape de éste y adaptada para almacenar este tipo de partículas bajo la forma de nitrato sobre unos sitios específicos de almacenamiento, tales como el bario, por ejemplo.

A fin de regenerar la trampa para NOx, el funcionamiento del motor se bascula con mezcla rica a fin de liberar en la línea de escape una cantidad suficiente de reductores del nitrato contenido en la trampa, tales como HC y CO. En este caso el nitrato se reduce y desorbe bajo la forma de N_2 y los sitios de almacenamiento se liberan para un nuevo almacenamiento de NOx.

Ahora bien, estos sitios de almacenamiento son igualmente aptos para almacenar sulfatos cuando se exponen al SO_2 generado por el motor a partir del azufre contenido en el carburante y el aceite de lubricación del motor. La trampa se satura así progresivamente de sulfatos, lo que tiene por efecto reducir sus rendimientos catalíticos.

Por consiguiente, es necesario desulfatar regularmente la trampa a fin de eliminar los sulfatos que están almacenados en ella.

Así pues, debido a la gran estabilidad termodinámica de estos últimos, el solo basculado con modo rico del motor no es suficiente para reducir éstos. A este fin, es igualmente necesario elevar la temperatura de la trampa hasta unas temperaturas elevadas del orden de 700ºC.

A este efecto, la trampa para NOx está generalmente asociada a unos medios, que forman catalizador, dispuestos aguas arriba de éste o integrados en el mismo soporte que la trampa. Los medios que forman catalizador, se adaptan para quemar hidrocarburos procedentes del motor y así generar exotermas para elevar la temperatura de la trampa.

El documento EP 0 971 101 describe un sistema de desulfatación de una trampa para NO_x, en el cual la trampa se mantiene o calienta en una cierta zona o campo de temperaturas para una cierta duración.

De manera típica, para la desulfatación de la trampa para NOX, el motor se hace funcionar según dos tipos de mezclas pobres. Una primera mezcla pobre está determinada para una elevación preliminar de la temperatura de los medios, que forman catalizador, para que éstos alcancen un estado de cebadura. En su estado de cebadura, los medios que forman catalizador, son aptos para quemar grandes cantidades de hidrocarburos suministrados por el motor, que funciona según una segunda mezcla pobre, permitiendo de este modo conseguir un nivel térmico elevado dentro de la trampa para NOx.

Ahora bien, si la desulfatación de la trampa para NOx es necesaria para garantizar unos rendimientos catalíticos mínimos para ésta, se sabe que altos niveles térmicos dañan o deterioran irreversiblemente la trampa, siendo degradados, en efecto, los materiales de los sitios de almacenamiento por tales niveles térmicos, lo que se traduce, al final, en envejecimiento acelerado de la trampa.

Así, pues, es necesario comandar la temperatura de la trampa de manera apropiada a fin de satisfacer un compromiso entre la eficacia de la desulfatación y el envejecimiento prematuro de éste.

De otra parte, los sulfatos, se desalmacenan esencialmente bajo la forma de SO_2 cuando el medio es rico en oxígeno, y bajo la forma de H_2S (gas maloliente) cuando el medio es deficitario en oxígeno.

De manera ventajosa, la formulación de una trampa para NOx puede contener elementos de almacenamiento del oxígeno, u OSC, que liberan el oxígeno, cuando el medio es pobre en especies oxidantes, es decir, cuando el motor bascula de un funcionamiento en modo rico a un funcionamiento en modo pobre.

Sin embargo, la capacidad de almacenamiento de oxígeno de la trampa para NOx no es ilimitada, de suerte que la reserva de oxígeno almacenado se agota rápidamente. Así, en el momento de una desulfatación, cuando la temperatura es suficiente para poder desalmacenar los sulfatos, en primer lugar éstos se desorben bajo la forma de SO_2 y luego bajo la forma de H_2S.

Por consiguiente, el objetivo de la presente invención es proponer un sistema, que permita mantenerla trampa para NOx dentro de una ventana térmica de eficacia máxima de desulfatación, aunque minimizando el riesgo de envejecimiento de la trampa para NOx y la emisión de H_2S en el momento de una desulfatación.

A este efecto, la invención tiene por objeto un sistema de desulfatación de una trampa para NOx asociada a unos medios, que forman catalizador de oxidación, integrados en un mismo soporte, y dispuesto dentro de una línea de escape de un motor Diesel de vehículo automóvil, en el cual el motor está asociado a unos medios con rampa común de alimentación de carburante de los cilindros del motor, adaptados, mediante modificación de parámetros de control del funcionamiento del motor, para hacer bascular el motor entre dos funcionamientos con mezcla pobre y con mezcla rica, estando adaptados los medios de alimentación para definir, al menos, dos estrategias de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre, llamadas de nivel 1 y de nivel 2, para conseguir unos niveles térmicos diferentes dentro de la línea de escape, siendo superior el nivel térmico obtenido mediante aplicación de la estrategia de nivel 2 al obtenido mediante aplicación de la estrategia de nivel 1, caracterizado por el hecho de que comprende:

- unos medios de detección de una demanda de desulfatación de la trampa para NOx;

- unos medios de adquisición de la temperatura aguas arriba y aguas abajo del soporte de la trampa para NOx y unos medios, que forman catalizador, para definir un punto de funcionamiento en temperatura de éste;

- unos primeros medios de comparación de este punto de funcionamiento con las primera y segunda curvas predeterminadas de límites bajo y alto para pilotar el funcionamiento del motor según el modo rico si el punto de funcionamiento está comprendido en la zona o campo definido por las primera y segunda curvas, o según la mezcla pobre si el punto de funcionamiento está fuera de este campo; y

- unos segundos medios de comparación de este punto de funcionamiento con la tercera y cuarta curvas predeterminadas de límites bajo y alto para pilotar el funcionamiento del motor según la estrategia del nivel 2, si el punto de funcionamiento está comprendido en el campo definido por las tercera y cuarta curvas, o según la estrategia del nivel 1 si el punto de funcionamiento está fuera de este campo.

Según otras características, este sistema se caracteriza por el hecho de que:

- si el punto de funcionamiento está simultáneamente comprendido en el campo definido por las primera y la segunda curvas y el campo definido por las tercera y cuarta curvas, el motor se pilota según su funcionamiento con mezcla rica;

- el funcionamiento del motor se pilota según el funcionamiento con mezcla rica durante, como máximo, una primera duración predeterminada;

- la primera duración predeterminada es igual a 10 segundos aproximadamente;

- el funcionamiento del motor se pilota con mezcla pobre durante, como mínimo, una segunda duración predeterminada;

- la segunda duración predeterminada queda comprendida entre 2 y 3 segundos aproximadamente;

- si la acumulación del conjunto de las duraciones del funcionamiento del motor en modo rico es superior a una tercera duración predeterminada, se para la fase de desulfatación de la trampa para NOx; y

- la tercera duración es igual a 270 segundos aproximadamente.

La invención será mejor comprendida con la lectura de la subsiguiente descripción, dada únicamente a título de ejemplo, y hecha en relación con los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática del sistema según la invención asociado a un motor Diesel de vehículo automóvil;

- la figura 2A es un gráfico que ilustra la cartografía de primeros medios de comparación, que entran en la constitución del sistema de la figura 1;

- la figura 2B es un gráfico que ilustra la cartografía de segundos medios de comparación, que entran en la constitución del sistema de la figura 1; y

- la figura 3 es un organigrama del funcionamiento del sistema de la figura 1.

En la figura 1 se ha ilustrado, de manera esquemática, un sistema de desulfatación de una trampa para NOx 10 dispuesto en una línea de escape 12 de un motor Diesel 14 de vehículo automóvil.

La trampa para NOx 10 realiza igualmente, la función de catálisis de hidrocarburos mediante la integración sobre su soporte de medios que forman catalizador.

El motor 10 también está asociado a unos medios 16 con rampa común de alimentación de carburante de los cilindros de éste y a unos medios 18 de recirculación de una parte de los gases de escape en entrada de éste, que suministran unos gases de escape a unos medios 20 de admisión de mezcla aire/gas de escape en entrada del motor.

Los medios 16 con rampa común de alimentación están adaptados, mediante modificación de los parámetros de control del funcionamiento del motor 14, para hacer bascular el motor entre unos funcionamientos con mezcla pobre y con mezcla rica.

Esto se realiza bajo el control de un supervisor de alimentación 22, que selecciona y suministra a los medios 16 con rampa común de alimentación, un juego de parámetros de funcionamiento del motor. Un tal juego se selecciona entre dos juegos de parámetros suministrados por unos medios 24, 26 de estrategias de pilotaje del funcionamiento del motor.

Esta selección se realiza en función de una señal procedente de medios 28 de emisión de una demanda de desulfatación de la trampa para NOx o de parada de ésta.

Si no se emite ninguna demanda de desulfatación o si se emite una demanda de fin de ésta, el supervisor 22 selecciona el juego de parámetros de los medios 24 de estrategia de, pilotaje. Este juego define, para los medios 16 de alimentación, una primera estrategia de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre para un funcionamiento normal de éste.

Si se emite una demanda de desulfatación, el supervisor 22 selecciona el juego de parámetros de los medios 26 de estrategia de pilotaje. Los medios 26 seleccionan y suministran en salida, de una manera que será explicada más en detalle luego, un juego de parámetros entre:

- un primer juego de parámetros 30, que definen, para los medios 16 de alimentación, una segunda estrategia de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre, llamada de nivel 1. Esta estrategia está definida para conseguir un primer nivel térmico dentro del soporte de la trampa para NOx y unos medios, que forman catalizador, siendo superior este primer nivel térmico al conseguido mediante aplicación de la primera estrategia con mezcla pobre;

- un segundo juego de parámetros 32, que definen, para los medios 16 de alimentación, una tercera estrategia de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre, llamada de nivel 2. Esta estrategia está definida para lograr un segundo nivel térmico dentro del soporte de la trampa para NOx y unos medios, que forman catalizador, siendo superior este segundo nivel térmico al logrado mediante aplicación de la estrategia de nivel 1; y

- un tercer juego de parámetros, que definen, para los medios 16 de alimentación, una estrategia de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla rica para 1 la desulfatación de la trampa para NOx.

La aplicación de la estrategia de nivel 1 permite calentar los medios, que forman catalizador, para que éstos alcancen un estado de cebadura necesaria para la aplicación de la estrategia de nivel 2. Esta última es generadora de exotermas importantes aptas para elevar la temperatura interna de la trampa para NOx 10 hasta las temperaturas requeridas para la desulfatación de ésta, como es conocido en sí dentro del estado de la técnica.

El sistema según la invención comprende igualmente unos medios 36, 38 de adquisición de la temperatura aguas arriba de AT1 y aguas abajo de AT2 del soporte de la trampa para NOx y unos medios que forman catalizador.

El par de temperaturas (AT1, AT2) aguas arriba y aguas abajo del soporte define un punto de funcionamiento en temperatura de éste.

En efecto, se puede mostrar que este punto de funcionamiento es representativo de la temperatura interna del soporte de la trampa para NOx y unos medios que forman catalizador. Así, al comandar el basculamiento entre las diferentes estrategias del pilotaje del funcionamiento del motor en función de este punto de funcionamiento, se obtiene una desulfatación de la trampa para NOx realizada en función de la temperatura interna de éste. En este caso es posible comandar esta última para que alcance, y se mantenga en, un campo predeterminado de temperaturas óptimas para la

desulfatación, aunque minimizando el envejecimiento de la trampa para NOx, por ejemplo, el campo (650, 750)ºC, como será explicado más en detalle luego.

El punto de funcionamiento se suministra a unos primeros medios 40 de comparación de éste con unas primera y segunda curvas de límites alto y bajo de una primera cartografía predeterminada, ilustrada en la figura 2A.

Como se ilustra en la figura 2A, las primera y segunda curvas de límites alto y bajo, designadas respectivamente por C1 y C2 en la figura 2A, definen un campo P1. Si el punto de funcionamiento pertenece a este campo PI, se emite una demanda de pilotaje del funcionamiento del motor en modo rico por los primeros medios 36 de comparación, que, si no, emiten una demanda de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre.

El punto de funcionamiento se suministra igualmente a unos segundos medios 42 de comparación de éste con unas tercera y cuarta curvas de límites alto y bajo, designadas respectivamente por C3 y C4 en la figura 2B, definen un campo P2. Si el punto de funcionamiento pertenece a este campo P2, se emite una demanda de pilotaje de funcionamiento del motor según la estrategia de nivel 2 por los segundos medios 38 de comparación, que, sino, emiten una demanda de pilotaje de funcionamiento del motor según la estrategia de nivel 1.

Como se ilustra en la figura 2B, las tercera y cuarta curvas de límites alto y bajo, designadas respectivamente por C3 y C4 en la figura 2B, definen un campo P2. Si el punto de funcionamiento pertenece a este campo P2, se emite una demanda de pilotaje de funcionamiento del motor según la estrategia de nivel 2 por los segundos medios 38 de comparación, que, si no, emiten una demanda de pilotaje de funcionamiento del motor según la estrategia de nivel 1.

Las demandas emitidas por los primeros y segundos medios 40, 44 de comparación se suministran a unos medios 44 de gestión, que administran las prioridades entre las demandas de los medios 40, 42 de comparación y las duraciones que el motor pasa en sus diferentes estrategias de pilotaje con mezcla rica, y con mezcla pobre de nivel 1 y de nivel 2.

Concerniente a la gestión de las prioridades entre las demandas, los medios 44 de gestión suministran una señal de selección de estrategia a los medios 26 para el basculamiento del funcionamiento del motor según las reglas siguientes:

- si se emiten simultáneamente unas demandas de pilotaje con mezcla rica y de pilotaje según la estrategia de nivel 2, es decir, si el punto de funcionamiento queda comprendido simultáneamente dentro de los campos P1 y P2, los medios 44 de gestión seleccionan prioritariamente el pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla rica;

- si se emiten unas demandas con mezcla rica y de pilotaje según la estrategia de nivel 1, los medios 44 de gestión seleccionan el pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla rica; y

- se emite una demanda de pilotaje con mezcla pobre por los primeros medios 40 de comparación, los medios 44 de gestión seleccionan la estrategia de pilotaje correspondiente a la demanda de los segundos medios 42 de comparación, es decir, sea la estrategia de nivel 1, sea la estrategia de nivel 2, en función de la pertenencia del punto de funcionamiento al campo P2.

Por lo que concierne a las duraciones pasadas por el motor en las diferentes estrategias, los medios 44 de gestión aplican, además, las reglas siguientes:

- si la duración pasada por el motor en el funcionamiento con mezcla rica, desde su basculamiento en éste, excede una primera duración predeterminada, por ejemplo, unos 10 segundos, los medios 44 de gestión seleccionan la estrategia de la demanda de los segundos medios 42 de comparación. Así el motor se bascula a un funcionamiento con mezcla pobre para minimizar la emisión de H_2S;

- si el motor se bascula a un funcionamiento con mezcla pobre, es decir, sea la estrategia de nivel 1 sea la estrategia de nivel 2, los medios 44 de gestión inhiben la estrategia de pilotaje con mezcla rica como mínimo durante una segunda duración predeterminada, por ejemplo, alrededor de 2 a 3 segundos. En este caso el motor se pilota con mezcla pobre, al menos, durante esta duración. Esto permite alcanzar el límite alto del campo de temperatura óptima, de suerte que, cuando el funcionamiento del motor se bascula al funcionamiento con mezcla rica, la temperatura interna de la trampa para NOx no sale prematuramente de este campo, lo que tendría por consecuencia un funcionamiento oscilante del motor. Esto también deja suficiente tiempo a la trampa para NOx para almacenar suficiente oxígeno para la desorbción del sulfato bajo la forma de SO_2 en el momento del próximo basculamiento del funcionamiento del motor en modo rico.

Los medios 44 de gestión también se adaptan para detectar y suministrar a los medios 28 de emisión una señal de fin de desulfatación.

Más particularmente, los medios 44 de gestión están adaptados para contar la duración total acumulada pasada por el motor en el caso de su funcionamiento con mezcla rica desde el comienzo de la desulfatación. Si esta duración excede una duración predeterminada, por ejemplo, alrededor de 270 segundos, se desulfata la trampa para NOx.

En este caso los medios 44 de gestión suministran la señal de fin de desulfatación a los medios 28 de emisión, que emiten en respuesta una señal de parada de desulfatación al supervisor 22.

La figura 3 es un organigrama del funcionamiento del sistema según la invención.

Dentro de una etapa 50 se emite una demanda de desulfatación y se realiza el pilotaje del funcionamiento del motor según las estrategias con mezcla rica o con mezcla pobre de nivel 1 o de nivel 2.

Dentro de una etapa 52 se realiza un test para saber si el punto de funcionamiento está en el campo PI para el funcionamiento con mezcla rica del motor. Si el resultado de este test es positivo, se bascula el motor, en 53, a su funcionamiento con mezcla rica.

En este caso se prosigue el funcionamiento del sistema según la invención dentro de una etapa 54 de test sobre la duración total acumulada, que el motor ha pasado en el caso de su funcionamiento con mezcla rica desde el comienzo de la desulfatación.

Si esta duración es superior a 270 segundos, se emite una demanda de fin de desulfatación. Si no, se desencadena o pone en marcha una etapa 56 de test sobre la duración pasada por el motor en el caso de su funcionamiento con mezcla rica, desde su basculamiento a éste. Si esta duración no excede 10 segundos, la etapa 56 vuelve en bucle sobre la etapa 52.

En tal caso, si esta duración sobrepasa los 10 segundos, se bascula el funcionamiento del motor, dentro de una etapa 58, a un funcionamiento con mezcla pobre.

Se realiza un test en 60 para saber si el punto de funcionamiento queda comprendido dentro del campo P2 para el funcionamiento del motor según la estrategia de nivel 2. Si está determinada la estrategia de nivel 2, se bascula el motor, dentro de una etapa 62, a su funcionamiento según la estrategia de nivel 2, y, si está determinada la estrategia de nivel 1, se bascula el motor, dentro de una etapa 64, a su funcionamiento según la estrategia de nivel 1.

En sucesión a las etapas 62 y 64, se pone en acción un test dentro de las etapas 66 y 68 respectivamente para saber si la duración pasada por el motor desde su basculamiento a su funcionamiento con mezcla pobre sobrepasa 2 segundos. Si el resultado de este test es negativo, las etapas 66 y 68 vuelven en bucle cada una sobre la etapa 60.

Si el resultado de este test es positivo, las etapas 66 y 68 vuelven en bucle cada una sobre la etapa 52 para determinar si el motor puede ser basculado al funcionamiento con mezcla rica.

Como es posible constatarlo, la gestión de las prioridades y de las duraciones, que el motor pasa en el caso de sus diferentes estrategias de pilotaje, se pone por obra mediante un ordenamiento apropiado de los tests sobre las estrategias de pilotaje del funcionamiento del motor y sobre las duraciones asociadas a éstas.

Se determinan, por ejemplo experimentalmente, las curvas de límite alto y de límite bajo de los primeros y segundos medios de comparación así como las duraciones predeterminadas, asociadas a las estrategias de pilotaje, para que la temperatura interna de la trampa para Nox quede comprendida dentro del campo de temperaturas óptimas (650, 750)ºC en el momento de la desulfatación de ésta, y para que se minimice la emisión de H_2S.

El sistema según la invención puede ser ejecutado por una unidad de tratamiento de información, que ejecuta unas instrucciones logiciales, por ejemplo, la unidad de control del funcionamiento del motor, o ECU, o una unidad de tratamiento de informaciones dedicada. El sistema según la invención también puede ejecutarse sobre unos circuitos cableados específicamente dedicados.

Por supuesto, son posibles otros modos de realización de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de desulfatación de una trampa para NOx (10) asociado a unos medios, que forman catalizador de oxidación, integrados en un mismo soporte, y dispuesto dentro de una línea de escape (12) de un motor Diesel (14) de vehículo automóvil, en el cual el motor está asociado a unos medios (16) con rampa común de alimentación de carburante de los cilindros del motor (14), adaptados, mediante modificación de parámetros de control del funcionamiento del motor (14), para hacer bascular el motor (14) entre unos funcionamientos con mezcla pobre y con mezcla rica, estando adaptados los medios (16) de alimentación para definir, al menos, dos estrategias de pilotaje del funcionamiento del motor con mezcla pobre, llamados de nivel 1 y de nivel 2, para conseguir unos niveles térmicos diferentes en la línea de escape (12), siendo superior el nivel térmico conseguido mediante aplicación de la estrategia de nivel 2 al conseguido mediante aplicación de la estrategia 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende:

- unos medios (22) de detección de una demanda de desulfatación de la trampa para NOx;
- unos medios (36, 38) de adquisición de la temperatura aguas arriba y aguas abajo del soporte de la trampa para NOx y unos medios, que forman catalizador, para definir un punto de funcionamiento en temperatura de éste;
- unos primeros medios (40) de comparación de este punto de funcionamiento con unas primera y segunda curvas predeterminadas de límites bajo y alto para el funcionamiento del motor según el modo rico si el punto de funcionamiento queda comprendido dentro del campo definido por las primera y segunda curvas, o según la mezcla pobre si el punto de funcionamiento se halla fuera de este campo; y
- unos segundos medios (42) de comparación de este punto de funcionamiento con unas tercera y cuarta curvas predeterminadas de límites bajo y alto para pilotar el funcionamiento del motor según la estrategia de nivel 2 si el punto de funcionamiento queda comprendido dentro del campo definido por las tercera y cuarta curvas, o según la estrategia de nivel 1 si el punto de funcionamiento se ubica fuera de este campo.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que, si el punto de funcionamiento queda comprendido simultáneamente dentro del campo definido por las primera y segunda curvas y el campo definido por las tercera y cuarta curvas, el motor se pilota según su funcionamiento con mezcla rica.

3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por el hecho de que el funcionamiento del motor se pilota según el funcionamiento con mezcla rica durante, como máximo, una primera duración predeterminada.

4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que la primera duración predeterminada es igual a 10 segundos aproximadamente.

5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el funcionamiento del motor se pilota con mezcla pobre durante, como mínimo, una segunda duración predeterminada.

6. Sistema según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que la segunda duración predeterminada queda comprendida entre 2 y 3 segundos aproximadamente.

7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que, si la acumulación del conjunto de las duraciones o períodos de funcionamiento del motor en modo rico es superior a una tercera duración predeterminada, se para la fase de desulfatación de la trampa para NOx.

8. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que la tercera duración o período es igual a 270 segundos aproximadamente.

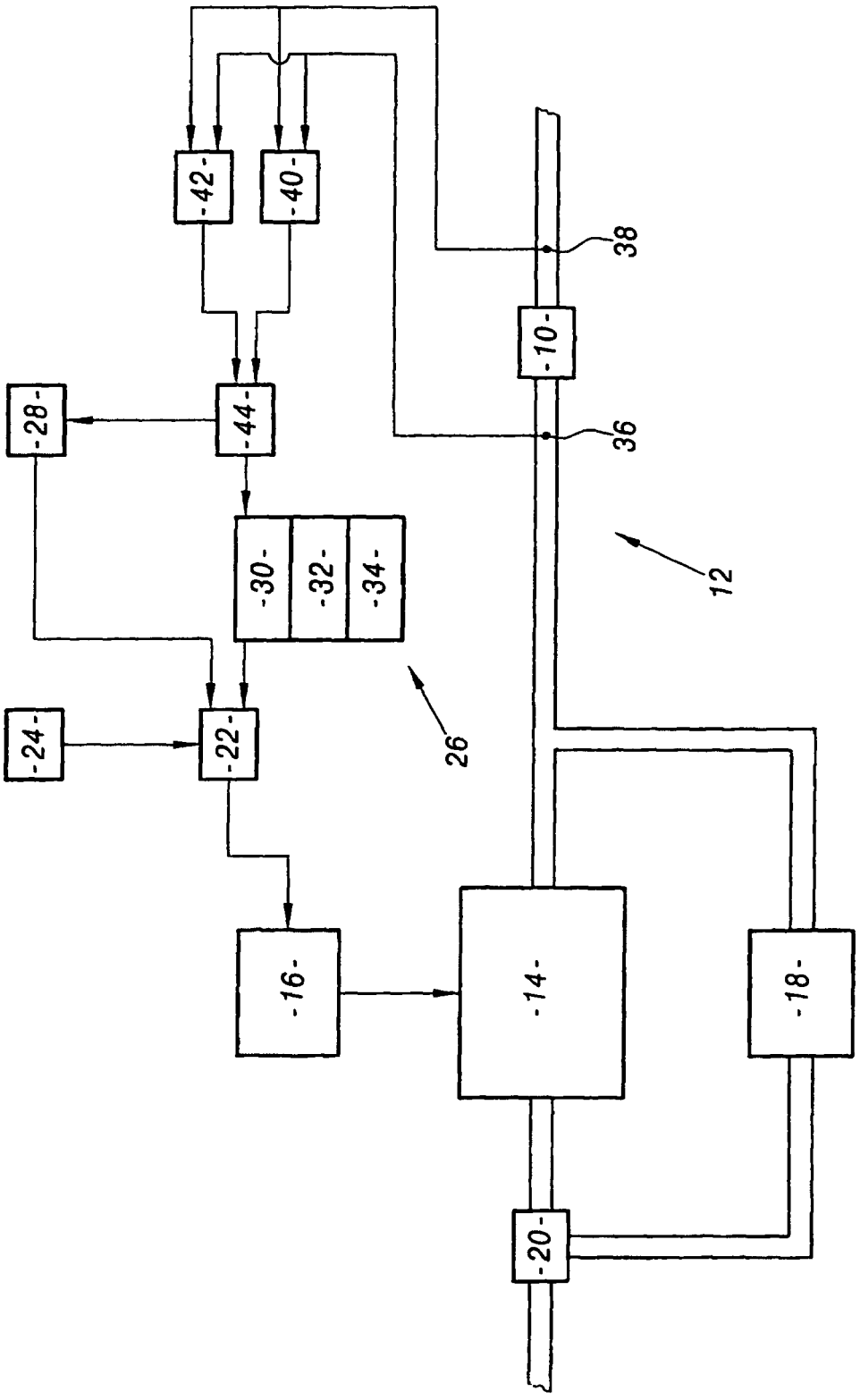


FIG. 1

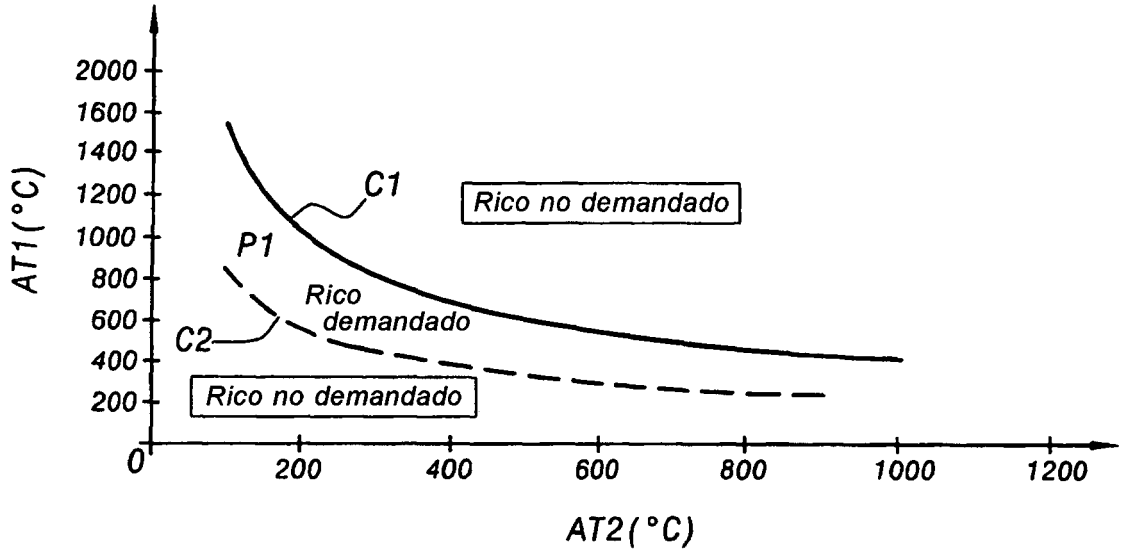

2000
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
AT1(°C)
C1
P1
C2
Rico no demandado
Rico
demandado
Rico no demandado
200
400
600
800
1000
1200
AT2(°C)

FIG. 2A

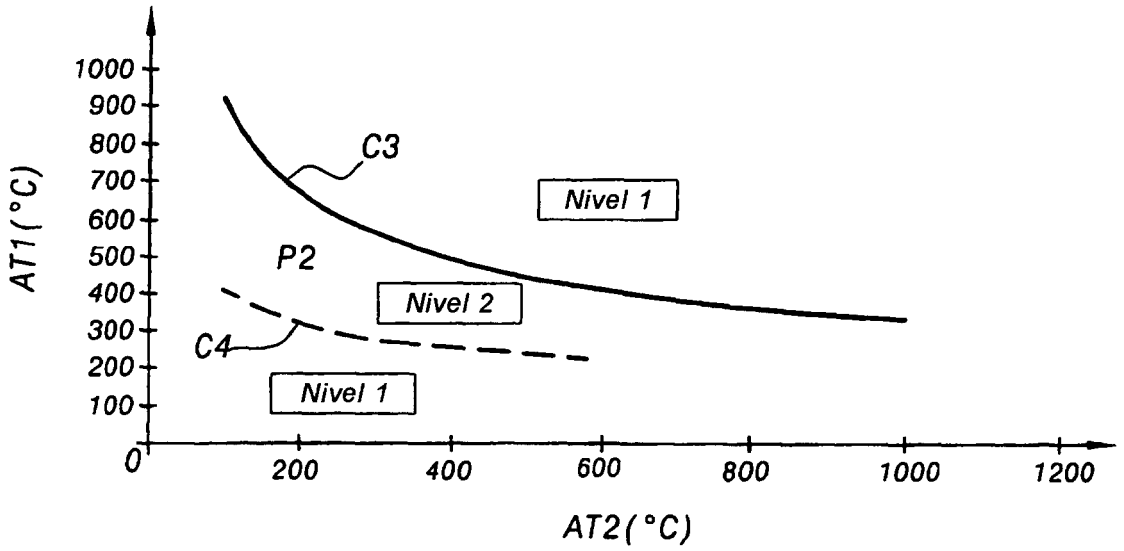

1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
AT1(°C)
C3
Nivel 1
P2
Nivel 2
C4
Nivel 1
200
400
600
800
1000
1200
AT2(°C)

FIG. 2B

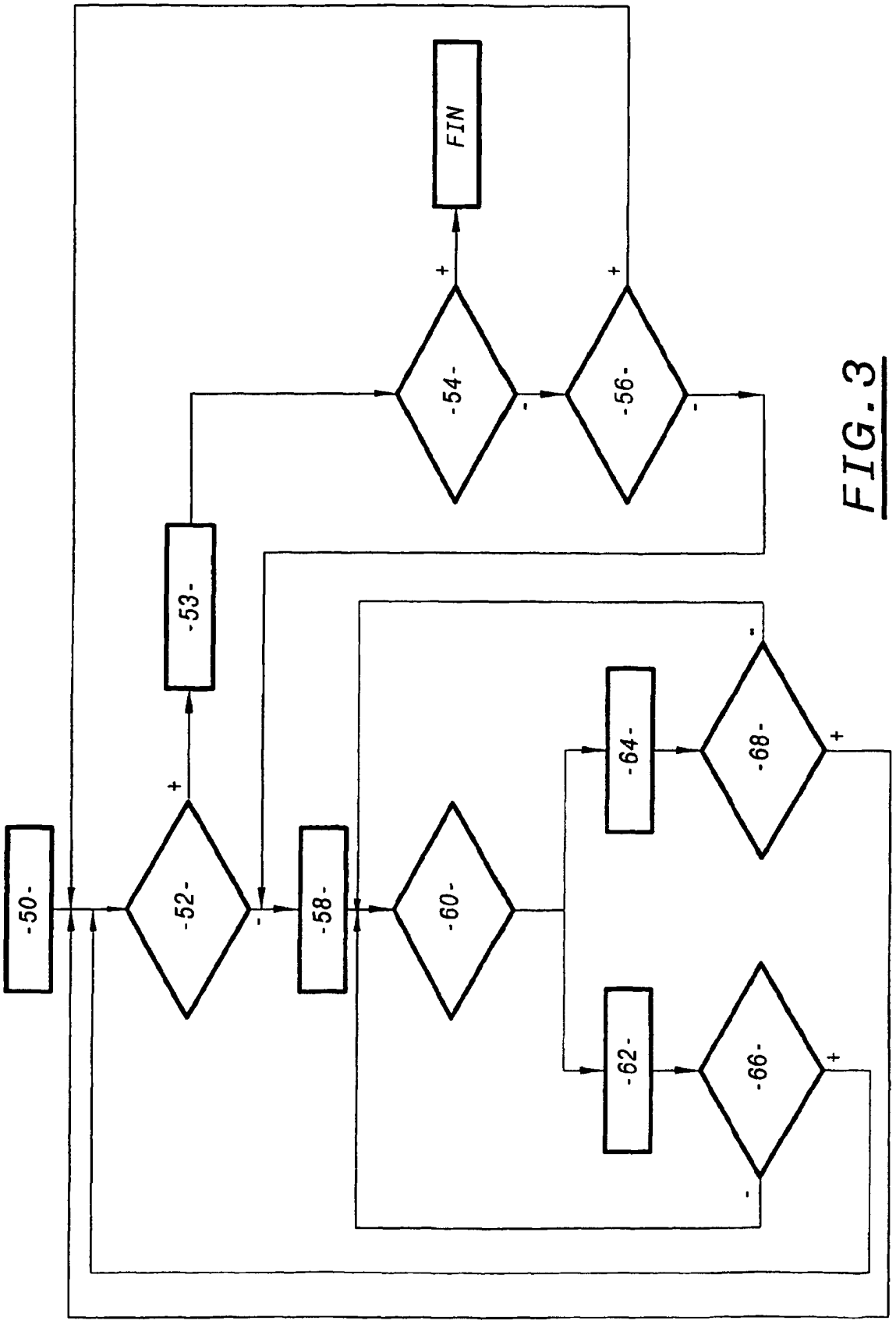


FIG. 3