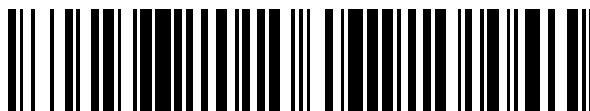


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 648**

51 Int. Cl.:

**F01N 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2009 E 09761887 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2274506**

54 Título: **Procedimiento de corrección de modelos de emisión de óxidos de nitrógeno**

30 Prioridad:

**16.05.2008 FR 0853181**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**01.12.2015**

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)  
Route de Gisy  
78140 Vélizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**CHARIAL, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 552 648 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

Procedimiento de corrección de modelos de emisión de óxidos de nitrógeno

5 La presente invención se sitúa en el ámbito de los gases de escape de vehículos automóviles, especialmente de los sistemas de tratamiento de los gases de escape que utilizan un agente reductor inyectado en la línea de escape de un vehículo.

De modo más particular, esta invención concierne a un procedimiento destinado a ser puesto en práctica en vehículos automóviles provistos de un sistema de tratamiento de los óxidos de nitrógeno emitidos por un motor diesel, siendo efectuado el tratamiento por una reducción catalítica selectiva de los óxidos de nitrógeno utilizando un reductor tal como el amoníaco.

10 Tales sistemas de tratamiento permiten tratar los gases de escape de manera que los vehículos respeten los niveles de emisión legalmente tolerados, los cuales son cada vez más bajos.

La presente invención encuentra una aplicación ventajosa, pero no exclusiva, en vehículos provistos de sistemas de tratamiento de este tipo, y en los cuales el agente reductor, tal como el amoníaco, está almacenado en un depósito en solución acuosa, por ejemplo en forma de urea líquida.

15 La reducción de los óxidos de nitrógeno por el amoníaco utilizando una reacción de reducción catalítica selectiva es un método ampliamente utilizado en las fábricas estacionarias. La dificultad de transposición de tales procedimientos al ámbito del automóvil reside en el almacenamiento del agente reductor en el vehículo.

20 Han sido desarrolladas varias soluciones para permitir el almacenamiento de un agente reductor tal como el amoníaco en un vehículo automóvil. Se ha considerado, así, embarcar el amoníaco en forma de urea sólida, de urea líquida o también de carbonato amónico.

Los sistemas de reducción catalítica selectiva, denominados SRC, comprenden generalmente un catalizador, sede de una o varias reacciones químicas de reducción de los óxidos de nitrógeno por el amoníaco, y designado en lo que sigue con el término de catalizador SCR.

25 Ahora bien, se ha constatado que, para una mejor eficacia de tratamiento de los óxidos de nitrógeno, era útil almacenar el amoníaco directamente en el seno de un catalizador SCR, sede de la reacción química. Sin embargo, el tamaño de un catalizador SCR, no permite el almacenamiento de una cantidad suficiente de agente reductor para garantizar al vehículo una autonomía aceptable. Por consiguiente, en los sistemas existentes, se utiliza un depósito de agente reductor distinto del catalizador SCR, y la inyección de agente reductor en el catalizador con miras a un almacenamiento es regulada a partir de un modelo matemático, uno de cuyos parámetros de entrada es la cantidad  
30 de óxidos de nitrógeno emitidos por el motor.

Sin embargo, se ha constatado que, en el transcurso de la vida de servicio de un vehículo, las características de almacenamiento del catalizador varían, especialmente en razón de una disminución de la capacidad de almacenamiento con la edad. Por consiguiente, aparece necesario controlar permanentemente la inyección de agente reductor en el catalizador.

35 En un primer tiempo, se han considerado procedimientos en los cuales se modifica en cada instante la inyección aumentando o disminuyendo la cantidad calculada con la ayuda del modelo matemático. A tal efecto, con la ayuda de un sensor de óxidos de nitrógeno, se determina la naturaleza del gas emitido a la salida del catalizador. Así, si el gas emitido a la salida es un óxido de nitrógeno, esto significa que la cantidad de agente reductor inyectado es insuficiente para reducir el conjunto de los óxidos de nitrógeno y, si, por el contrario, el gas emitido es un reductor tal como el amoníaco, esto significa que aguas arriba del catalizador se ha inyectado una cantidad demasiado  
40 importante de agente reductor.

Sin embargo, es igualmente posible que las inyecciones o subinyecciones constatadas no sean por el hecho de un envejecimiento del catalizador, sino por un error en el modelo matemático de determinación de la cantidad de agente reductor que haya que inyectar en el sistema.

45 Por otra parte, por el documento DE 10 2006 041676, se conoce un procedimiento que comprende la determinación de una diferencia entre las concentraciones de óxido de nitrógeno determinada y medida aguas abajo de un convertidor catalítico, diferencia que a continuación es comparada con un valor umbral para modificar la cantidad de agente reactivo que haya que inyectar en la línea de escape de un motor térmico.

50 A fin de remediar esto, la presente invención pretende proponer un procedimiento de corrección de un modelo de determinación en el cual, si se constata que son necesarias varias correcciones sucesivas de la cantidad de agente reductor, se proceda directamente a una corrección del modelo matemático de determinación.

Así pues, la invención concierne a un procedimiento de corrección de un modelo de determinación de cantidad de agente reductor que haya que inyectar para una reducción catalítica selectiva de los óxidos de nitrógeno contenidos

5 en los gases de escape, en particular de los gases de escape emitidos por un motor térmico de un vehículo  
 10 automóvil, comprendiendo el procedimiento las etapas de determinación de una cantidad de agente reductor que  
 haya que inyectar en función de la cantidad de óxidos de nitrógeno emitidos y de un modelo matemático, estando  
 típicamente el citado modelo grabado en una memoria de un procesador embarcado en el vehículo; de  
 determinación, con la ayuda de una medición de cantidad y/o naturaleza de gas efectuada a la salida del catalizador,  
 del carácter o no correcto de las condiciones en las cuales se efectúa la reacción de reducción; de modificación de la  
 cantidad de agente reductor que haya que inyectar si se detecta una anomalía y, si la puesta en práctica de este  
 procedimiento conduce a un número de modificaciones sucesivas de la misma naturaleza superior a un valor N  
 predeterminado, la corrección del modelo matemático y el reemplazo del modelo matemático inicial por el modelo  
 corregido

15 De acuerdo con la invención, la etapa de determinar si la reacción es efectuada en condiciones correctas comprende  
 las etapas de determinación, en función de la medición de cantidad de gas a la salida del catalizador, de una eficacia  
 de conversión de los óxidos de nitrógeno en respuesta a una inyección de la cantidad determinada de agente  
 reductor, de comparación de esta eficacia denominada real, con una eficacia mínima requerida y, si la diferencia  
 20 entre la eficacia requerida y la eficacia real es superior a un umbral predeterminado, de detección de la presencia de  
 una anomalía.

20 En una realización de la invención, si la modificación de la cantidad de agente reductor efectuada en el transcurso  
 de un caso del procedimiento es de la misma naturaleza que la modificación efectuada en el transcurso del caso  
 precedente, se incrementa un contador gestionado por el procesador utilizado para la puesta en práctica del  
 procedimiento, y si la modificación es de naturaleza diferente de la efectuada en el transcurso del caso precedente,  
 se inicializa en cero el valor del contador.

25 De acuerdo con una realización de la invención, la corrección del modelo matemático consiste en la aplicación de un  
 factor correctivo correspondiente a un factor de corrección predeterminado ponderado por un parámetro variable en  
 función del estado de funcionamiento del vehículo.

25 En una realización de la invención, el factor de corrección predeterminado es un factor positivo en el caso en que las  
 modificaciones sucesivas sean aumentos, y un factor negativo en el caso en que las modificaciones sucesivas sean  
 disminuciones.

Además, en un ejemplo de realización, el parámetro variable permite ponderar el factor de corrección en función de  
 la velocidad del motor y del par motor.

30 En una realización ventajosa, esta ponderación es efectuada por la determinación de las zonas de funcionamiento,  
 definidas por un intervalo de valores de velocidad del motor, y un intervalo de valores de par motor, y la definición de  
 una ley de variación del parámetro variable tal que el valor del parámetro sea constante en el interior de cada una de  
 las zonas, y represente la parte de tiempo transcurrido en esta zona con respecto al tiempo total, en un período  
 determinado.

35 La parte de tiempo transcurrido es, por ejemplo, reinicializada en cada corrección del modelo matemático, siendo así  
 definido el período determinado como el período situado entre la corrección precedente del modelo matemático y la  
 corrección presente.

40 La invención se refiere igualmente a un sistema de tratamiento de los gases de escape instalado en un vehículo  
 automóvil, consistiendo el tratamiento en una reducción catalítica selectiva en un catalizador, de los óxidos de  
 nitrógeno contenidos en los gases de escape por el agente reductor almacenado en un depósito e inyectado en la  
 línea de escape, comprendiendo el sistema un modelo matemático de determinación de cantidad de agente reductor  
 que haya que inyectar, y que comprende medios de puesta en práctica de un procedimiento de determinación de  
 acuerdo con la invención.

45 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la descripción detallada de ciertos  
 modos de realización, siendo efectuada esta descripción a título no limitativo con la ayuda de las figuras, en las  
 cuales:

- las figuras 1a y 1b representan la arquitectura funcional de una estrategia de gobierno SCR en un vehículo  
 automóvil,
- 50 • la figura 2 muestra el desarrollo de un proceso de detección de anomalía y de modificación de inyección, tal  
 como es puesto en práctica en un procedimiento de acuerdo con la invención,
- la figura 3 muestra el desarrollo cronológico de un procedimiento de acuerdo con la invención, y
- la figura 4 es un esquema de bloques que muestra de manera detallada la corrección de un modelo  
 matemático en el marco de un procedimiento de acuerdo con la invención.

- La figura 1 muestra la arquitectura funcional de un módulo 1 de puesta en práctica de la estrategia de gobierno SCR en un vehículo automóvil. Se describe a continuación esta arquitectura en el caso de un sistema que utiliza, como agente reductor, el amoníaco, o más exactamente, una solución de urea en un depósito e inyectada en la línea de escape, y que, habida cuenta del calor en la línea de escape, se transforma en amoníaco, amoníaco que a continuación reaccionará con los NOx. Sin embargo, esta arquitectura no se limita en modo alguno a este caso particular, y puede ser adaptada a cualquier otro agente reductor.
- En lo que sigue de la descripción, los términos « agente reductor » y « amoníaco » son utilizados indiferentemente, sabiendo que, en todos los casos, todos los medios y características aquí descritos pueden ser utilizados con cualquier otro agente reductor.
- Tal estrategia es generalmente puesta en práctica por un ordenador específico instalado a tal efecto en el vehículo automóvil, o por un ordenador existente previamente, tal como el ordenador del motor.
- A nivel funcional, el módulo 1 de puesta en práctica global de la estrategia de gobierno puede estar separado en dos módulos complementarios: un módulo 2 de gobierno de la inyección de urea, y un módulo 3 de control de la urea embarcada.
- El módulo 2 de gobierno de la inyección de urea es utilizado para determinar la cantidad de urea que haya que inyectar en el escape en cada instante. Esta determinación es efectuada a partir del conjunto de las informaciones facilitadas por el módulo 3 de control de la urea embarcada, y que serán detalladas en lo que sigue.
- Este módulo 3 está encargado de asegurar esta inyección y, en este marco, de gestionar el depósito de urea. Entre las funcionalidades de este módulo, se puede citar la que permite recalentar la urea en caso de congelación.
- La presente invención pretende proponer un procedimiento de control del consumo de agente reductor, y la misma por tanto está destinada a ser integrada en el módulo 3 de control de la urea embarcada.
- De manera más precisa, este módulo 3 de control comprende a su vez tres submódulos, a saber un módulo 10 de diagnóstico embarcado, un módulo 11 de cálculo de la cantidad necesaria de urea que haya que inyectar, y un módulo 12 de control en bucle cerrado de la cantidad de urea que haya que inyectar.
- El módulo 10 es un módulo que permite verificar, en tiempo real, el estado de funcionamiento del sistema post-tratamiento de los gases de escape.
- El módulo 11 determina en cada instante la cantidad de urea que es necesario inyectar en el escape para obtener una reducción lo más eficaz posible de los óxidos de nitrógeno. Este cálculo es efectuado a partir de parámetros relativos al motor, tales como el régimen o el par, o relativos al escape, tales como la temperatura del catalizador, o la relación entre la cantidad de monóxido de nitrógeno y de dióxido de nitrógeno en los gases de escape. Este cálculo tiene por objetivo optimizar la eficacia de conversión de los óxidos de nitrógeno emitidos a la salida del motor, al tiempo que se mantengan las emisiones de amoníaco por debajo de los umbrales reglamentarios.
- El módulo 12 a su vez, corrige eventualmente la cantidad de urea determinada por el módulo 11, por ejemplo en función de una medición efectuada por un sensor de óxidos de nitrógeno instalado a la salida del catalizador SCR. Esta corrección permite, especialmente tener en cuenta el envejecimiento del catalizador.
- La presente invención es con miras a ser integrada en el módulo 11 de cálculo de la cantidad de urea que haya que inyectar. Con la ayuda de la figura 2 se va a describir ahora de manera general el funcionamiento de un procedimiento de acuerdo con la invención. Esta figura 2 no muestra las etapas preliminares del procedimiento, que consisten en determinar una cantidad de agente inyector inicial que haya que inyectar, y en inyectar esta cantidad.
- En un primer tiempo, se utiliza un sensor de gas para determinar, en la etapa 20, la naturaleza del gas presente a la salida del catalizador SCR. En efecto, si la reacción química de reducción es efectuada completamente y en condiciones estequiométricas, el único gas normalmente emitido a la salida del catalizador es nitrógeno. En cambio, si hay una sobreinyección o una subinyección de agente reductor, el gas emitido será respectivamente el amoníaco u óxidos de nitrógeno. Así, utilizando un sensor cuya forma de la señal de salida dependa de la naturaleza del gas, es posible detectar, en la etapa 21, la presencia de una anomalía.
- Tal detección en el bloque 21 pone en marcha un proceso que permite identificar claramente la naturaleza de la anomalía.
- Antes de iniciar cualquier análisis profundo, se verifica en primer lugar, en una etapa 22, que el vehículo se sitúa en una zona de funcionamiento normal. En efecto, si el vehículo se encuentra en una situación inhabitual, la detección de una anomalía a la salida del catalizador de reducción no refleja necesariamente un fallo de funcionamiento del proceso de dosificación. Así, de manera preferente, no se tienen en cuenta las mediciones efectuadas en este caso, y el procedimiento está entonces en una situación 23 en la cual no es efectuada ninguna acción.

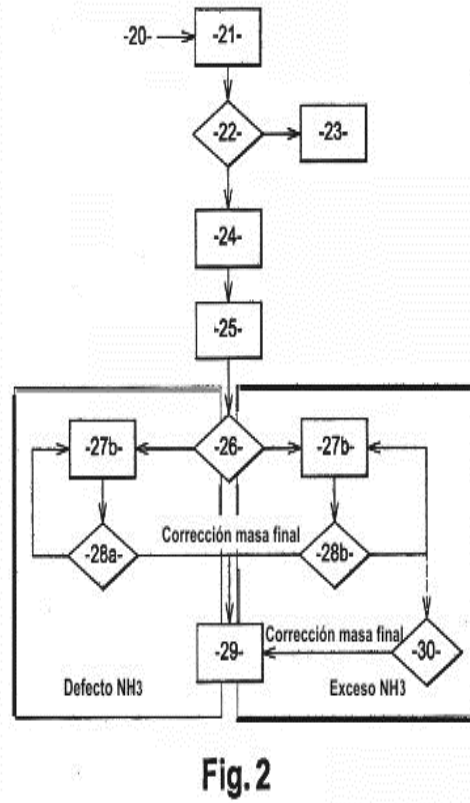
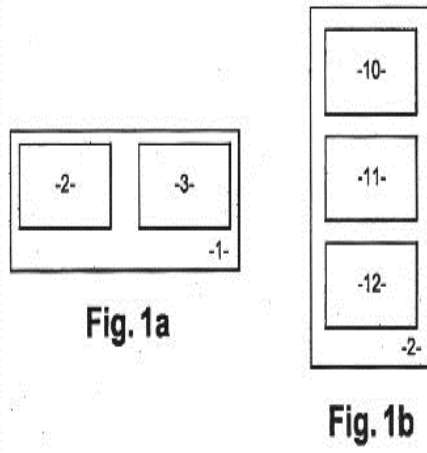
- 5 En cambio, si el vehículo se encuentra en un estado de funcionamiento normal, es necesario analizar la anomalía, a fin de tomar las medidas correctoras necesarias. A fin de determinar si la anomalía es debida a una sobreinyección o una subinyección, se hace, en el bloque 24, la hipótesis según la cual la eficacia de conversión es insuficiente con respecto a una eficacia deseada, es decir que la cantidad de agente reductor inyectada es insuficiente para convertir todos los óxidos de nitrógeno emitidos a la salida del motor.
- Se efectúa entonces, en el bloque 25, una modificación que permite remediar esta anomalía supuesta. Esta modificación consiste, por ejemplo, en un aumento de la cantidad inyectada de agente reductor. Como consecuencia de esta modificación, se efectúa una nueva medición a la salida del catalizador, a fin de determinar, en el bloque 26, el efecto de la inyección suplementaria.
- 10 Si, a consecuencia del aumento de agente reductor se constata una mejora en la eficacia de conversión, esto significa que la hipótesis de partida era correcta. Por consiguiente, se continúa, en el bloque 27a, aumentando la inyección, hasta que se detecte, en el bloque 28a, una vuelta a una eficacia aceptable.
- 15 En cambio, si el aumento efectuado en la etapa 25 no conduce a una mejora de la eficacia, esto significa que la hipótesis de subinyección efectuada inicialmente era falsa. En este caso, es necesario cortar inmediatamente la inyección, en el bloque 27b, hasta que cualquier agente reductor almacenado en el catalizador SCR sea desorbido (bloque 28b). Esta desorción puede ser relativamente larga (bloque 30) antes de volver a una tasa de conversión aceptable sin desprendimiento de amoniaco a la atmósfera.
- 20 Cuando la eficacia de conversión vuelve a una situación normal, cualquiera que sea la anomalía que haya sido detectada, se memoriza, en el bloque 29, la naturaleza de la modificación efectuada, a saber un aumento o una disminución de la inyección.
- Esta memorización de la modificación efectuada permite, en el marco de la puesta en práctica de un procedimiento de acuerdo con la invención, detectar varias modificaciones sucesivas de igual naturaleza, que conducen a la necesidad de corregir directamente el modelo matemático que permite la dosificación.
- 25 El documento cronológico de tal procedimiento que utiliza esta memorización está mostrado en la figura 3. En el eje temporal aparecen diferentes casos en el transcurso de las cuales se efectúa un diagnóstico (Diag 1,..., Diag i,..., Diag n), que permite, por ejemplo, detectar una subinyección, y en el transcurso de las cuales se aplica una corrección (Corrección 1,..., Corrección i,..., Corrección n) que permite remediar el problema de subinyección. Las correcciones efectuadas son grabadas en memoria de un procesador que permite la puesta en práctica del procedimiento.
- 30 Así, cuando el número de correcciones sucesivas de igual naturaleza alcance un valor n predeterminado, se procede a una corrección 33 del modelo matemático utilizado para la dosificación de agente reductor. Esta corrección 33 consiste en la aplicación de un factor correctivo, en función de la fase de funcionamiento en la cual se sitúa el motor. Tal factor correctivo corresponde a un factor de corrección predeterminado ponderado por un parámetro variable en función del estado de funcionamiento del vehículo.
- 35 A fin de establecer el parámetro variable, se determinan cuatro zonas distintas de funcionamiento del motor, caracterizadas por intervalos de variación de la velocidad del motor y del par motor. Así, en el transcurso de los diferentes casos de diagnóstico/corrección, se mide el tiempo transcurrido en cada una de estas zonas del motor, a fin de establecer una cartografía 34 que permita determinar el porcentaje de tiempo transcurrido por el vehículo en cada una de las zonas. Estos porcentajes son, evidentemente, tales que la suma de los  $X_i$  sea igual al 100%.
- 40 Estas cuatro zonas del motor corresponden a las zonas de funcionamiento normal, tales como las mencionadas anteriormente durante la descripción de la figura 2.
- Un ejemplo de corrección 33 aplicada al modelo matemático está detallado con la ayuda del esquema de bloques mostrado en la figura 4.
- 45 Un modelo matemático 40 que permite determinar una cantidad de nitrógeno emitido a la salida de un motor está grabado en una memoria de un procesador de acuerdo con la invención. Este modelo matemático permite determinar, en función de los parámetros de funcionamiento del motor, una cantidad de óxidos de nitrógeno emitida 41.
- 50 Conociendo la reacción química de reducción selectiva, es posible, a partir de una cantidad de óxidos de nitrógeno, determinar una cantidad de amoniaco, o de agente reductor, que permita efectuar la reacción en condiciones estequiométricas.
- Sin embargo, en el marco de la presente invención, es necesario corregir el modelo matemático aplicando, a la cantidad de óxidos 41 calculada, un factor correctivo 43. Este factor correctivo es igual a uno de los valores Cor1, Cor2, Cor3 o Cor4, determinadas del modo siguiente:

$$\text{Cor } i \text{ nuevo} = \text{Cor } i \text{ antiguo} + \text{CorMáx} * X_i\%, \text{ donde}$$

- Cor<sub>i</sub> nuevo es el valor de corrección calculado para un vehículo que se encuentra en la zona de funcionamiento i, Cor<sub>i</sub> antiguo es el valor de la corrección calculada en el transcurso de la puesta en práctica precedente del procedimiento para la zona de funcionamiento i. CorMáx es una constante determinada previamente en función de diferentes parámetros del sistema de tratamiento, que corresponde al factor de corrección anteriormente descrito.
- 5 Cuando el diagnóstico que haya conducido a esta corrección muestre una subinyección, CorMáx es una constante positiva; en cambio, cuando el diagnóstico muestre una sobreinyección, CorMáx es una constante negativa.
- Xi% corresponde al parámetro variable anteriormente citado, y representa la parte temporal de la zona i, determinada de manera tal como la descrita anteriormente con la ayuda de la figura 3.
- 10 Los Xi% son reinicializados en cada corrección del modelo, o en cada modificación de la inyección que sea de una naturaleza diferente de la modificación efectuada en el caso precedente, por ejemplo si se detecta una subinyección, que conduce a un aumento de la cantidad de oxígeno reductor inyectada, seguida de una detección de una sobreinyección, que conduce a una disminución o un corte de la inyección.
- Un procedimiento tal como el definido en la presente invención permite conservar la eficacia de un sistema SCR al tiempo que limita las emisiones de gases nocivos, tales como el amoníaco, a la atmósfera.
- 15 Además, tal procedimiento permite economizar el coste de un sensor de óxidos de nitrógeno suplementario, que estaría situado aguas arriba del sistema SCR. En efecto, en el presente procedimiento, la cantidad de óxidos de nitrógeno emitidos por el motor es determinada a partir del modelo matemático, eventualmente corregido en el marco de la puesta en práctica de este procedimiento.
- 20

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de corrección de un modelo de determinación de cantidad de agente reductor que haya que inyectar para una reducción catalítica selectiva de los óxidos de nitrógeno contenidos en los gases de escape, que comprende las etapas siguientes:
- 5 - se determina, una cantidad de agente reductor que haya que inyectar en función de la cantidad de óxidos de nitrógeno emitidos y de un modelo matemático inicial,
- se determina, con la ayuda de una medición de cantidad y/o naturaleza de gas efectuada a la salida del catalizador, si la reacción de reducción es efectuada en condiciones correctas.
- si se detecta una anomalía, se modifica la cantidad de agente reductor que haya que inyectar,
- 10 - si la puesta en práctica de este procedimiento conduce a un número de modificaciones sucesivas de igual naturaleza superior a un valor N predeterminado:
- o se corrige el modelo matemático, y
  - o se reemplaza el modelo matemático inicial por el modelo corregido
- comprendiendo la etapa de determinar si la reacción de reducción es efectuada en condiciones correctas, las etapas siguientes:
- 15 - se determina, en función de la medición de cantidad de gas a la salida del catalizador, una eficacia de conversión de los óxidos de nitrógeno en respuesta a una inyección de la cantidad determinada de agente reductor,
- se compara esta eficacia, denominada real, con una eficacia mínima requerida, y
- 20 - si la diferencia entre la eficacia mínima requerida y la eficacia real es superior a un umbral predeterminado, se detecta la presencia de una anomalía.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que si la modificación de la cantidad de agente reductor efectuada en el transcurso de un caso del procedimiento es de la misma naturaleza que la modificación efectuada en el transcurso del caso precedente, se incrementa un contador utilizado para la puesta en práctica del procedimiento, y si la modificación es de naturaleza diferente que la efectuada en el transcurso del caso precedente, se inicializa en cero el valor del contador.
- 25 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, aplicado al tratamiento de los gases de escape emitidos por el motor de un vehículo automóvil, en el cual la corrección del modelo matemático consiste en la aplicación de un factor correctivo correspondiente a un factor de corrección predeterminado ponderado por un parámetro variable en función del estado de funcionamiento del vehículo.
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual el factor de corrección predeterminado es un factor positivo en el caso en que las modificaciones sucesivas sean aumentos, y un factor negativo en el caso en que las modificaciones sucesivas sean disminuciones.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el cual el parámetro variable permite ponderar el factor de corrección en función de la velocidad del motor y del par motor.
- 35 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual la ponderación es efectuada por determinación de las zonas de funcionamiento, definidas por un intervalo de valores de velocidad del motor, y un intervalo de valores de par motor, y la definición de una ley de variación del parámetro variable tal que el valor del parámetro sea constante en el interior de cada una de las zonas, y represente la parte del tiempo transcurrido en esta zona con respecto al tiempo total, en un período determinado.
- 40 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual la parte de tiempo transcurrido es realizada en cada corrección del modelo matemático, siendo definido así el período determinado como el período situado entre la corrección precedente del modelo matemático y la corrección presente.
- 45 8. Sistema de tratamiento de los gases de escape instalado en un vehículo automóvil, consistiendo el tratamiento en una reducción catalítica selectiva, en un catalizador, de los óxidos de nitrógeno contenidos en los gases de escape por el agente reductor almacenado en un depósito e inyectado en la línea de escape, comprendiendo el sistema un modelo matemático de determinación de cantidad de agente reductor que haya que inyectar, y comprendiendo medios de puesta en práctica de un procedimiento de determinación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.





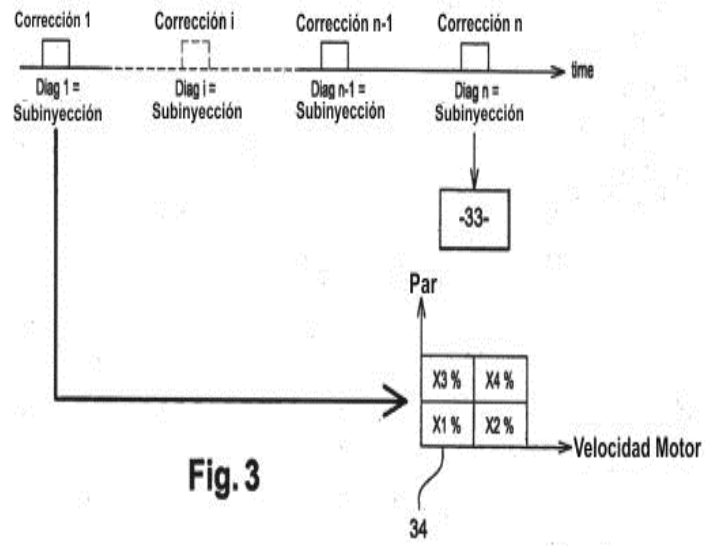


Fig. 3

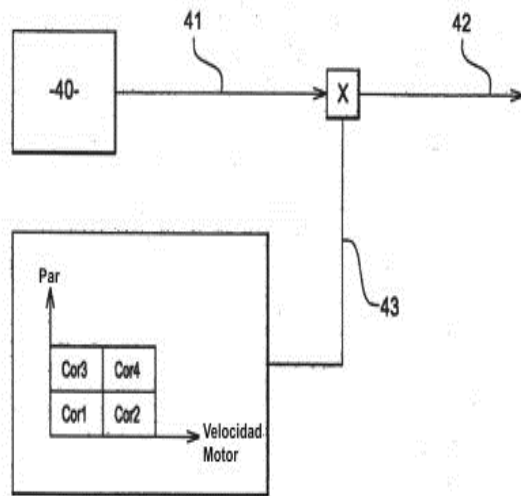


Fig. 4