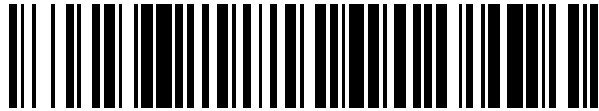


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 471**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20 (2006.01)
F01N 9/00 (2006.01)
F01N 3/28 (2006.01)
B01D 53/56 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)
F02D 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2008 E 08842156 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2201230**

54 Título: **Procedimiento de gestión de inyección de urea en un sistema con reducción catalítica selectiva**

30 Prioridad:

23.10.2007 FR 0758531

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2013

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SOCIÉTÉ
ANONYME (100.0%)
ROUTE DE GISY
78140 VELIZY VILLACOUBLAY, FR**

72 Inventor/es:

MAESSE, PIERRE-HENRI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 414 471 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 gestión de inyección de urea en un sistema con reducción catalítica selectiva

5 La presente invención se sitúa en el ámbito de los sistemas de tratamiento de gases de escape instalados en los vehículos automóviles. De manera más precisa, la invención concierne a un procedimiento de gestión de la inyección de urea en un sistema de este tipo, que permita optimizar el funcionamiento del sistema de tratamiento. El procedimiento descrito aquí encuentra una aplicación particularmente ventajosa, pero no limitativa, en los sistemas de catálisis de los óxidos de nitrógeno emitidos por un motor, por reducción catalítica selectiva, denominada SCR.

10 El principio de un sistema de tratamiento SCR es reducir químicamente los óxidos de nitrógeno NOx añadiendo un agente reductor, tal como el amoníaco NH₃ contenido en la urea o en cualquier otro agente reductor, por ejemplo AdBlue, o DeNOXIUM, o C-Blue, aguas arriba de un catalizador específico, denominado catalizador SCR. Tal sistema permite a los vehículos, especialmente a aquéllos equipados con motores diesel, respetar los niveles de emisión legalmente tolerados, siendo estos niveles cada vez más bajos.

Los óxidos de nitrógeno son, por ejemplo, monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, o cualquier otro compuesto químico que comprenda moléculas de nitrógeno y de oxígeno.

15 En tal sistema, la urea inyectada en la línea de escape es convertida en amoníaco, en el transcurso de dos reacciones químicas sucesivas:

- una primera reacción de pirolisis $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \rightarrow \text{HNCO} + \text{NH}_3$, y

- una reacción de hidrólisis $\text{HNCO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NH}_3$,

20 El amoníaco así obtenido reacciona entonces, en el catalizador SCR, con los óxidos de nitrógeno procedentes del motor. En función de la composición del flujo de escape, pueden tener lugar en el catalizador una o varias de las reacciones siguientes:

- una reacción, denominada estándar SCR, de reducción de los monóxidos de nitrógeno: $4 \text{NH}_3 + 4 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$,

25 - una reacción, denominada « fast SCR », de reducción de los monóxidos de nitrógeno y de los dióxidos de nitrógeno: $4 \text{NH}_3 + 2 \text{NO} + 2 \text{NO}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$. Esta reacción es, ciertamente, más rápida que la reacción estándar, pero necesita una cantidad equivalente de monóxidos de nitrógeno y de dióxidos de nitrógeno, y

- una reacción de reducción del dióxido de nitrógeno únicamente, menos rápida que las precedentes: $8 \text{NH}_3 + 6 \text{NO}_2 \rightarrow 7 \text{N}_2 + 12 \text{H}_2\text{O}$.

30 Dadas las condiciones de reacción impuestas por estas reacciones químicas, aparece que uno de los retos principales de un buen funcionamiento de una reducción catalítica selectiva reside en la temperatura de los gases de escape. En efecto, esta temperatura debe ser suficientemente elevada:

- a nivel del inyector de urea, para permitir una buena descomposición de la urea en amoníaco, y

- a nivel del catalizador SCR, para permitir una catálisis correcta de los óxidos de nitrógeno.

35 En el estado de la técnica (véase por ejemplo el documento US 2003/0036841 A1), se conocen numerosos sistemas de tratamiento de los óxidos de nitrógeno que ponen en práctica amoníaco contenido en la urea líquida.

40 Tales sistemas ponen en práctica, por ejemplo, estrategias de inyección de urea en el transcurso de las cuales la urea es inyectada únicamente cuando la temperatura de la línea de escape es superior a un valor predeterminado. Tales sistemas, aunque son muy eficaces durante las fases de rodadura sobre largas distancias, o en vehículos tales como los camiones de gran tonelaje, se manifiestan a veces poco eficaces cuando son instalados en vehículos ligeros que ruedan en medio urbano. En efecto, en estas condiciones de rodaje, la temperatura de los gases de escape se mantiene relativamente baja, debido a la baja velocidad y a las paradas frecuentes del vehículo. En consecuencia, la inyección de agente reductor se considera a veces insuficiente para tratar correctamente los óxidos de nitrógeno emitidos por el motor.

45 Los catalizadores SCR, utilizados generalmente en los sistemas de tratamiento, son tales que estos pueden adsorber amoníaco. Así, en numerosos sistemas conocidos, cuando las condiciones de temperatura no permiten inyectar urea, es posible utilizar el amoníaco almacenado en el catalizador para poner en práctica las reacciones químicas de reducción de los óxidos de nitrógeno.

50 Sin embargo, en tales sistemas, es difícil controlar la cantidad de amoníaco almacenada en el catalizador. En este caso, el catalizador está a veces saturado de amoníaco, lo que puede conducir a un lanzamiento de amoníaco gaseoso a la atmósfera. Ahora bien, siendo el amoníaco un gas oloroso e irritante, tal desgasificación es molesta para los usuarios de vehículo.

5 En ciertos sistemas, se ha considerado igualmente calentar los gases de escape, permanentemente o en el arranque, a fin de garantizar continuamente una temperatura suficiente. Sin embargo, estos sistemas presentan generalmente el mismo inconveniente que el anteriormente descrito, a saber el de provocar regularmente desgasificaciones de amoníaco a la atmósfera. Además, los procedimientos de calentamiento puestos en práctica son grandes consumidores de energía, lo que conduce a un consumo relativamente importante en el motor.

Así pues, la presente invención tiene por objeto poner remedio a todos o a parte de estos inconvenientes, proponiendo una estrategia de gestión de la inyección de urea acoplada a un dispositivo de calentamiento de los gases de escape, a fin de garantizar un tratamiento óptimo de los óxidos de nitrógeno al tiempo que se limite el consumo de carburante en el vehículo.

10 Así, la invención concierne a un procedimiento de gestión de la inyección de urea en un sistema de tratamiento de óxidos de nitrógeno con reducción selectiva, denominada SCR, destinado a ser instalado en la línea de escape de un motor de vehículo automóvil, consistiendo el tratamiento en reducir químicamente, en un catalizador, denominado catalizador SCR, los óxidos de nitrógeno añadiendo amoníaco contenido en la urea. El procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 15
- se mide la temperatura de los gases en la línea de escape del motor, aguas arriba del catalizador SCR,
 - si la temperatura medida es superior a un valor mínimo predeterminado, denominado temperatura mínima de inyección, se manda una inyección de urea,
 - si la temperatura medida es inferior a la temperatura mínima de inyección, se ponen en práctica las subetapas siguientes:

- 20
- o se determina una masa de amoníaco almacenada en el catalizador SCR,
 - o se determina la cantidad de amoníaco necesaria para obtener una conversión de los óxidos de nitrógeno superior a un valor predeterminado,
 - o si la masa de amoníaco almacenada en el catalizador es inferior a esta cantidad necesaria, se manda la activación de un modo de calentamiento de los gases de escape, y una inyección de urea en el sistema.
- 25

En lo que sigue de la descripción, se utilizará la noción de fase caliente y de fase fría, que corresponden a fases de funcionamiento del vehículo definidas en función de la temperatura de los gases en la línea de escape.

30 Un catalizador de tipo SCR tiene una capacidad de almacenamiento del amoníaco. Es posible entonces establecer un principio de inyección de reductor que consiste en inyectar el reductor en las fases calientes, a fin de permitir, por una parte, la reducción de los óxidos de nitrógeno por reacción con el amoníaco y, por otra, el almacenamiento del amoníaco en el catalizador.

Esta inyección de reductor en fase caliente es permitida gracias a la primera etapa del procedimiento, en el transcurso de la cual se mide la temperatura de los gases en la línea de escape, esto a fin de determinar si el sistema se encuentra en una fase caliente, o fría.

35 Se ha constatado que las reacciones químicas puestas en juego en un proceso de reducción catalítica selectiva necesitaban una temperatura de los gases superior a 180 °C para ser efectuadas en buenas condiciones. Una fase caliente será definida por tanto, por ejemplo, como una fase en el transcurso de la cual la temperatura de los gases es superior a este valor de 180 °C.

Así, en un modo de realización ventajoso de la invención, la temperatura mínima de inyección está fijada en 180 °C.

40 De acuerdo con el mismo principio, en el transcurso de las fases frías, se detiene la inyección de urea, y se utiliza el amoníaco almacenado en el catalizador SCR para la reducción de los óxidos de nitrógeno. Una fase fría corresponde, por ejemplo, a una fase de ralentí del vehículo.

45 Sin embargo, la cantidad de amoníaco almacenada no es a veces suficiente para permitir una conversión correcta de los óxidos de nitrógeno durante toda la fase fría, y por tanto para obtener una tasa de conversión deseada por los constructores o los usuarios del vehículo. Ahora bien, uno de los objetivos de la invención es optimizar la conversión de los óxidos de nitrógeno procedentes del motor, a fin de respetar las normas vigentes. Es por tanto necesario, cuando el amoníaco está almacenado en cantidad insuficiente, poder proceder a una inyección fuera de las fases calientes. Para esto, el procedimiento es tal que se activa un modo de calentamiento, destinado a aumentar la temperatura de los gases, a fin de facilitar condiciones correctas de reacción.

50 La decisión de activar, o no, el modo de calentamiento, se toma por tanto en función de una eficacia de conversión deseada. Los parámetros que permiten decidir esta activación se detallarán posteriormente con la ayuda de figuras.

Otro objetivo de la invención es facilitar un procedimiento de gestión de inyección de urea que permita limitar el sobreconsumo en el vehículo. Así, en una realización ventajosa, es útil poder limitar la duración de activación del modo de calentamiento al mínimo necesario.

A tal efecto, la invención concierne, en una realización, a un procedimiento que comprende las etapas siguientes:

- 5
- se determina una cantidad máxima de amoníaco almacenada en el catalizador SCR,
 - se mide permanentemente la cantidad de amoníaco almacenada en el catalizador, y
 - si el modo de calentamiento de los gases de escape está activado cuando la cantidad almacenada llega a la cantidad máxima, se manda una desactivación de este modo de calentamiento.

10 La cantidad máxima de amoníaco es determinada, por ejemplo, en función de una relación entre la eficacia de conversión y la masa de amoníaco presente en el catalizador. La cantidad máxima de amoníaco puede corresponder igualmente a una cantidad de saturación del catalizador, es decir a una cantidad por encima de la cual se asiste a una desorción del amoníaco almacenado. Esta cantidad depende, por ejemplo, del tamaño y del tipo de catalizador SCR utilizado.

15 En esta realización, la etapa de medición de la cantidad de amoníaco es reemplazada por una etapa de modelación, a partir de datos predeterminados, de esta cantidad de amoníaco, en función de parámetros de funcionamiento del vehículo.

20 En otra realización ventajosa, para disminuir todavía el consumo de carburante, se utiliza un modelo de inercia térmica de la línea de escape para anticipar la parada del modo de calentamiento, al tiempo que se continúe inyectando reductor. El modelo de inercia permite, en efecto, determinar a partir de qué momento la masa de agente reductor almacenada en el catalizador y la temperatura de los gases son suficientes para que, tras la desactivación del modo de calentamiento, la temperatura permanezca superior a la temperatura mínima de inyección durante un tiempo suficiente para permitir alcanzar la cantidad máxima de amoníaco.

25 En un modo de realización de la invención, la etapa de mando de una activación y/o desactivación de un modo de calentamiento comprende la modificación de al menos un parámetro del motor que tenga una influencia sobre la temperatura de los gases de escape.

El parámetro del motor es, por ejemplo, una tasa de circulación de los gases de escape o una fase de inyección de carburante, o una cantidad de carburante inyectada.

30 Así, en un ejemplo, la activación del modo de calentamiento consiste en una recalibración del parámetro que refleja la puesta en fase de la inyección y del bucle de aire. En efecto, se ha constatado que, subajustando la inyección principal de urea, y aumentando el caudal de los gases de escape que son reinyectados en los cilindros del motor, la temperatura de los gases de escape aumenta.

35 En otro ejemplo, la activación del modo de calentamiento consiste en utilizar un inyector para inyectar en la línea de escape una cantidad de carburante superior a la cantidad necesaria para el buen funcionamiento del motor. En este caso, una parte de la cantidad adicional de carburante se inflama durante la inyección en la línea de escape, provocando un aumento de los gases de escape.

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

- 40
- la figura 1 muestra un vehículo diesel en el cual se pone en práctica un procedimiento de acuerdo con la invención,
 - las figuras 2a y 2b muestran la evolución de ciertos parámetros del motor en el transcurso de un ciclo de funcionamiento de tipo NEDC, en un vehículo que no pone en práctica un procedimiento de acuerdo con la invención,
 - la figura 3 muestra una evolución de los parámetros del motor en el caso de la puesta en práctica de un procedimiento de acuerdo con la invención, y
 - la figura 4 muestra una variante de la eficacia de conversión de los óxidos de nitrógeno en un catalizador SCR, en función de la masa de amoníaco almacenada en el catalizador.
- 45

50 Un procedimiento de acuerdo con la invención está particularmente adaptado para una utilización en un vehículo automóvil ligero, tal como el vehículo 1 mostrado en la figura 1. Para permitir la puesta en práctica de tal procedimiento, el vehículo 1 está provisto de un sistema de tratamiento de los gases de escape procedentes del motor 2, siendo efectuado este tratamiento por reducción catalítica selectiva en un catalizador 3, denominado SCR, situado en la línea de escape 6.

De acuerdo con las realizaciones, el catalizador SCR puede estar colocado aguas arriba o aguas abajo de un filtro de partículas instalado en la línea de escape.

5 El tratamiento consiste en una reducción de los óxidos de nitrógeno por un reductor, por ejemplo el amoníaco contenido en la urea. Este reductor es almacenado en un depósito 4, situado por ejemplo en la parte trasera del vehículo. En el transcurso del procedimiento, se inyecta el reductor por intermedio de un inyector 5 situado aguas arriba del catalizador 3 en la línea de escape 6.

Además, es necesario que el vehículo 1 disponga de un calculador electrónico que permita el gobierno del sistema SCR. Este calculador no está representado en la figura 1. Tal calculador puede ser específico para la puesta en práctica del procedimiento, o confundido con un calculador del motor ya presente en el vehículo.

10 Como se mencionó anteriormente, algunos de los sistemas SCR existentes son gobernados por un procedimiento que no permite garantizar un aprovisionamiento suficiente de reductor para tratar todos los óxidos de nitrógeno. Tal situación está ilustrada con la ayuda de las figuras 2a y 2b, que muestran la evolución de diferentes parámetros del motor en un vehículo provisto de un sistema SCR gobernado por un procedimiento clásico de inyección de urea.

15 El gráfico representado en la figura 2a muestra la evolución de la temperatura de escape de un motor sometido a un ciclo de funcionamiento normalizado, de tipo NEDC (New European Driving Cycle). Este ciclo de funcionamiento consiste en 4 ciclos de funcionamiento urbanos, denominados ciclos ECE o ciclos UDC (Urban Driving Cycle), y de un ciclo de funcionamiento extraurbano, denominado ciclo EUDC (Extra-Urban Driving Cycle).

En esta figura, están representados varios parámetros:

- la curva 10 muestra la evolución de la velocidad del vehículo en el transcurso del ciclo de funcionamiento,
- 20 - la curva 11 muestra la temperatura a nivel de la nariz del inyector de reductor, instalado en la línea de escape,
- la curva 12 muestra la temperatura en el catalizador SCR.

Como se describió anteriormente, en un sistema de tratamiento SCR, las reacciones químicas solamente pueden ser efectuadas correctamente a partir de una cierta temperatura.

25 Así, las reacciones de descomposición de la urea en amoníaco solamente pueden tener lugar por encima de una cierta temperatura a nivel de la nariz del inyector; las reacciones de reducción, a su vez, solamente pueden tener lugar por encima de una cierta temperatura en el catalizador SCR.

En consecuencia, en primer lugar, la inyección de urea solamente debe ser efectuada por encima de la temperatura mínima requerida a nivel de la nariz del inyector, a falta de lo cual aquélla sería inútil. Esta temperatura mínima de inyección, generalmente igual a 180 °C, está ilustrada por la raya horizontal 13.

30 A la vista de la curva 11 de evolución de la temperatura, se constata que en un ciclo de funcionamiento NEDC, entre el arranque y el segundo 450, solamente es posible inyectar el reductor en dos veces. Estas dos ocurrencias corresponden a los momentos en los que la curva 11 rebasa la línea 13, puestos en evidencia por los círculos 14 en la figura 2a.

35 Ahora bien, sería interesante poder inyectar el reductor más pronto en el ciclo, desde la aparición de una cantidad significativa de óxidos de nitrógeno.

La evolución de esta cantidad de óxidos de nitrógeno emitida en el transcurso del ciclo de funcionamiento está ilustrada en la figura 2b. Se ve así que, desde el segundo 50 del ciclo, la cantidad de óxidos de nitrógeno emitida sobrepasa 0,25 gramos, lo que representa un valor no despreciable. En consecuencia, sería útil poder empezar a reducir los óxidos de nitrógeno desde este instante.

40 Además, el ciclo NEDC es tal que éste contiene numerosas desaceleraciones, en el transcurso de las cuales la temperatura en la línea de escape disminuye de modo importante. En consecuencia, la inyección de reductor en los cuatro ciclos urbanos del ciclo NEDC corre el riesgo de ser insuficiente para tratar correctamente el conjunto de los óxidos emitidos por el motor.

45 El procedimiento objeto de la invención pretende por tanto poner remedio a este inconveniente, activando un modo de calentamiento para asegurar la vaporización y la descomposición del reductor, de manera que se pueda proceder a inyecciones más frecuentes.

La figura 3 ilustra así la evolución de los parámetros del motor en un vehículo en el cual el sistema SCR es gobernado utilizando un procedimiento de acuerdo con la invención.

En esta figura, las curvas muestran la evolución de parámetros del motor, de manera similar a la figura 2a, a saber:

- 50 - la curva 20 muestra la evolución de la velocidad del vehículo en el transcurso del ciclo de funcionamiento,

- la curva 21 muestra la temperatura a nivel de la nariz del inyector de reductor, instalado en la línea de escape,
- la curva 22 muestra la temperatura en el catalizador SCR, y
- la línea 23 representa la temperatura mínima de inyección.

5 La raya en línea de puntos 24 muestra la activación y la desactivación del modo de calentamiento: cuando la raya está en el valor 1, esto significa que el calentamiento está activado.

En esta figura, se constata que la temperatura a nivel de la boquilla de inyector aumenta firmemente desde el principio del ciclo de funcionamiento, para rebasar la temperatura mínima de inyección de reductor desde el segundo 50.

10 Sin embargo, en un procedimiento de acuerdo con la invención, la activación del modo de calentamiento no depende únicamente de la temperatura de los gases, puesto que la invención pretende igualmente limitar el sobreconsumo, activando el calentamiento únicamente cuando esto se considere realmente necesario.

En efecto, los catalizadores SCR utilizados generalmente en el marco de sistemas de tratamiento SCR tienen una capacidad de almacenamiento de amoníaco. Así, este amoníaco almacenado puede ser utilizado por tanto para reducir los óxidos de nitrógeno, incluso cuando no sea inyectado ningún reductor.

15 Así, para optimizar la conversión de los óxidos al tiempo que se limite el consumo, el procedimiento es tal que se activa el modo de calentamiento únicamente cuando la cantidad de amoníaco almacenada no permite asegurar una eficacia de conversión predeterminada.

La masa de amoníaco que permite asegurar esta eficacia es determinada con la ayuda de un gráfico predeterminado de evolución de la eficacia de conversión de los óxidos en función de la masa, tal como muestra la figura 4.

20 La curva 30 muestra esta evolución, y permite determinar la masa mínima m_1 , necesaria para obtener la eficacia generalmente deseada en un motor de vehículo.

Es posible igualmente determinar una capacidad máxima de almacenamiento m_2 , por encima de la cual se asiste a una deserción del amoníaco en la atmósfera, relativamente inconveniente para los usuarios de vehículo.

25 Así, en una puesta en práctica particularmente ventajosa de la invención, cuando no se cumplen las condiciones de temperatura necesarias para la inyección de urea, se activa el modo de calentamiento cuando la masa de amoníaco almacenada en el catalizador es inferior a m_1 . Este modo de calentamiento es desactivado después cuando la masa sobrepasa m_2 .

Además, como se mencionó anteriormente, es posible limitar todavía el consumo de carburante utilizando un modelo de inyección térmica que permita anticipar la parada del modo de calentamiento.

30 En el modo de realización ilustrado en la figura 3, el modo de calentamiento no ha sido activado al máximo, de manera que se conserve un compromiso conversión/consumo correcto.

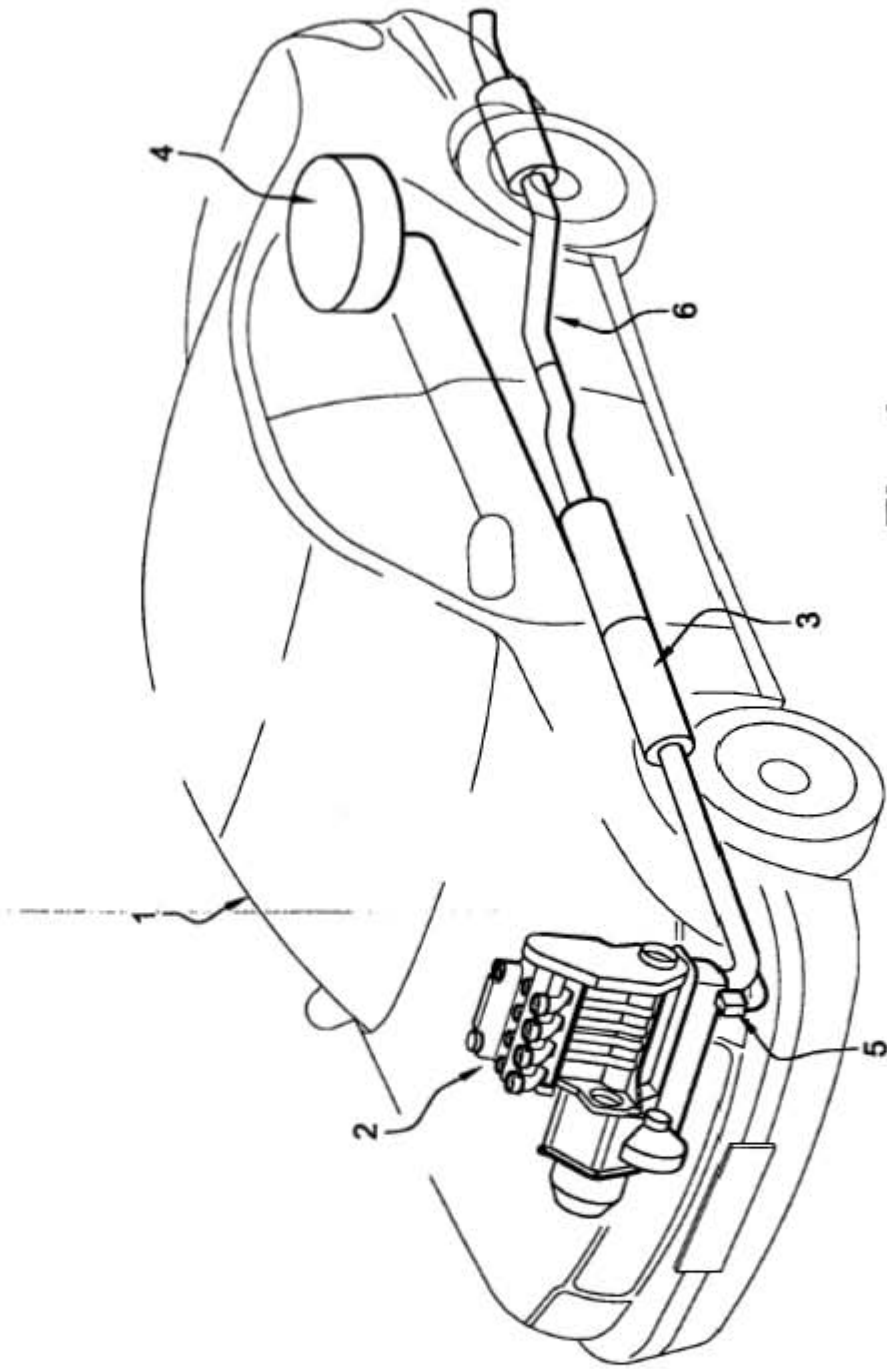
Aparece entonces que, a pesar de la activación del modo de calentamiento, la temperatura de los gases permanece a veces inferior a la temperatura mínima de inyección, especialmente durante los períodos de ralentí. En este caso, solo se utiliza el amoníaco almacenado en el catalizador para la reducción de los óxidos de nitrógeno.

35 La invención permite por tanto mejorar netamente la eficacia de conversión de los óxidos de nitrógeno en un ciclo NEDC, sin por ello modificar piezas del vehículo; en efecto, la activación y la desactivación del modo de calentamiento consisten en una regulación diferente de citados parámetros del motor, y por tanto no es necesario modificar la estructura del vehículo o del sistema SCR para poner en práctica esta invención.

40 Además, este procedimiento permite esta mejora sin por ello aumentar el consumo de manera considerable, asegurando así un buen compromiso entre la conversión de los óxidos y el consumo generado por la puesta en práctica del procedimiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de gestión de la inyección de urea en un sistema de tratamiento de óxidos de nitrógeno con reducción selectiva, denominada SCR, destinado a ser instalado en la línea de escape (6) de un motor (2) de vehículo automóvil (1), consistiendo el tratamiento en reducir químicamente, en un catalizador (3), denominado catalizador SCR, los óxidos de nitrógeno añadiendo amoníaco contenido en la urea, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- se mide la temperatura de los gases en la línea de escape (6) del motor (2), aguas arriba del catalizador SCR (3),
 - 10 - si la temperatura medida es superior a una temperatura mínima de inyección de 180 °C, se manda una inyección de urea (3),
 - si la temperatura medida es inferior a la temperatura mínima de inyección, se ponen en práctica las subetapas siguientes:
 - 15 ○ se determina una masa de amoníaco almacenada en el catalizador SCR,
 - se determina la cantidad de amoníaco necesaria para obtener una conversión de los óxidos de nitrógeno superior a un valor predeterminado (m_1),
 - si la masa de amoníaco almacenada en el catalizador es inferior a esta cantidad necesaria, se manda la activación de un modo de calentamiento de los gases de escape, y una inyección de urea en el sistema.
 - se determina una cantidad máxima (m_2) de amoníaco almacenable en el catalizador SCR,
 - 20 - se mide permanentemente la cantidad de amoníaco almacenada en el catalizador por modelación a partir de datos predeterminados en función de parámetros de funcionamiento del vehículo, y
 - si el modo de calentamiento de los gases de escape está activado cuando la cantidad almacenada llega a la cantidad máxima, se manda una desactivación de este modo de calentamiento.
- 25 2. Procedimiento de acuerdo con al reivindicación 1, en el cual la cantidad máxima de amoníaco corresponde a una cantidad por encima de la cual se asiste a una desorción del amoníaco.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa de mando de una activación y/o desactivación de un modo de calentamiento comprende una modificación de al menos un parámetro del motor que tenga una influencia sobre la temperatura de los gases de escape.
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual el parámetro del motor está comprendido en el grupo que comprende una tasa de circulación de los gases de escape, una fase de inyección de carburante y una cantidad de carburante inyectada.



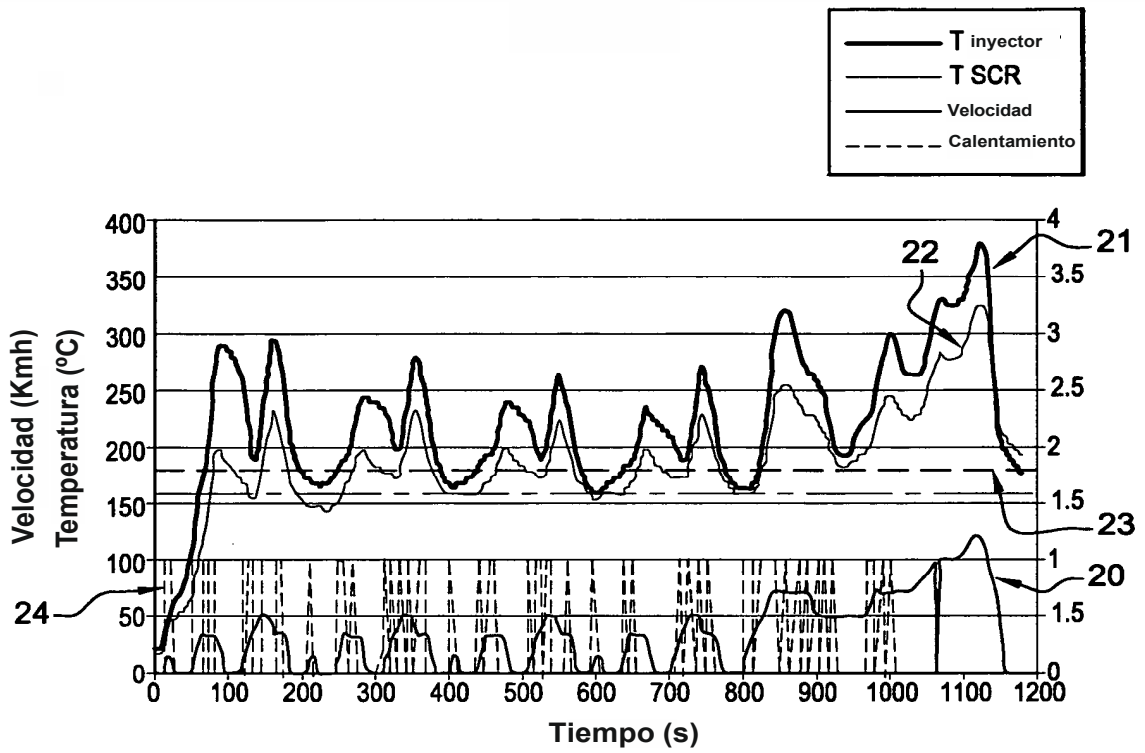


Fig. 3

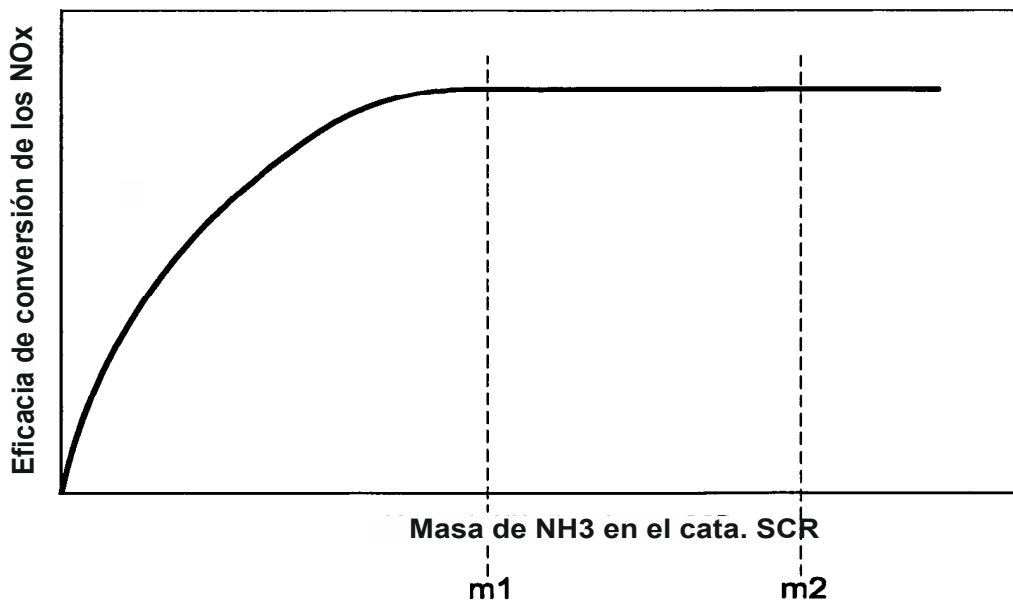


Fig. 4