



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 871**

51 Int. Cl.:  
**F02D 41/14** (2006.01)  
**F02D 41/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04075582 .9**  
96 Fecha de presentación : **24.02.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1574694**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de regulación del caudal de carburante inyectado en un motor diesel.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.03.2011**

73 Titular/es: **RENAULT S.A.S.**  
**13-15 quai Alphonse Le Gallo**  
**92100 Boulogne Billancourt, FR**

72 Inventor/es: **Cruchet, Jérôme;**  
**Fontvieille, Laurent y**  
**Lombardin, Jacques Olivier**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 353 871 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

El presente invento tiene por objeto un dispositivo y un procedimiento de regulación del caudal de carburante inyectado en un motor diesel para vehículo automóvil, funcionando el motor a una presión mayor que la presión atmosférica por sobrealimentación del aire fresco por medio de un turbocompresor.

5 En un motor de este tipo, la cantidad de carburante inyectado está limitada en la zona de plena carga. El turbocompresor que equipa a este tipo de motor comprende una turbina y un compresor que aumentan la cantidad de aire que entra en los cilindros del motor. La turbina está situada a la salida del colector de escape del motor y es impulsada por los gases de escape. La potencia proporcionada por los gases de escape a la turbina se puede modular instalando una válvula de descarga o proporcionando  
10 álabes de geometría variable en la turbina (turbina de geometría variable o TGV). El compresor está montado sobre el mismo eje mecánico que la turbina. Dicho compresor comprime el aire que entra en el colector de admisión del motor. Ventajosamente, se puede situar un intercambiador de calor entre el compresor y el colector de admisión con el fin de refrigerar el aire a la salida del compresor.

15 Se puede proporcionar un dispositivo de accionamiento con el fin de controlar la apertura y el cierre de la válvula de descarga citada anteriormente o la posición de los álabes modificando la geometría de la turbina. La señal de control de este accionador es emitida por una unidad de control electrónica (UCE) con el fin de regular la presión del aire dentro del colector de admisión del motor. El valor de consigna de la presión dentro del colector de admisión es calculado por la unidad de control electrónica, en función de una señal de presión a la entrada del colector que se puede medir por medio de un  
20 captador de presión situado de manera apropiada.

De una forma general, el control del motor está gestionado por un conjunto de captadores y de accionadores en función de un conjunto de leyes de control, llamadas "estrategias lógicas", y de parámetros de caracterización o calibraciones del motor. El conjunto de estas leyes se memoriza en la unidad de control electrónica, la cual es entonces capaz de emitir las señales de control necesarias para la gestión del funcionamiento del motor.  
25

30 Cuando el conductor del vehículo desea una cierta potencia del motor hace presión sobre el pedal del acelerador, lo cual provoca la emisión de una señal de posición transmitida a la unidad de control electrónica, la cual puede deducir a partir de dicha señal una consigna de caudal del carburante a inyectar en el motor para la obtención de la potencia demandada por el conductor. Este valor de consigna del caudal de carburante demandado por el conductor está limitado en fase transitoria por un umbral que es función del caudal de aire fresco y del régimen de giro del motor. El caudal de aire fresco se puede medir por medio de un caudalímetro o de cualquier otro aparato análogo, o incluso puede ser calculado por un dispositivo de estimación. La limitación del caudal de carburante inyectado durante esta fase transitoria permite limitar las partículas presentes en los gases de escape del motor durante esta fase,  
35 partículas que se traducen en la aparición de humos negros a la salida del escape.

Cuando el flujo de aire que entra en el motor es suficiente, el valor de consigna del caudal de carburante inyectado está limitado además por un valor que es función del régimen de giro del motor, del flujo de aire y eventualmente de la relación de transmisión del par del motor hacia la caja de cambios del vehículo.

40 Todas estas limitaciones se determinan a partir de ensayos realizados sobre los motores a la salida de fabricación. Para cada régimen de motor se establecen curvas y se identifica un caudal de carburante inyectado máximo para respetar las limitaciones termomecánicas del motor. Estas medidas se hacen sobre la base de un motor de características llamadas "nominales", es decir, sobre un motor teórico. En presencia de un motor real ligeramente diferente, si se aplica el mismo ajuste de caudal  
45 máximo de carburante inyectado que para el motor teórico nominal, pueden no respetarse las limitaciones termomecánicas del motor. Por otro lado, para otro tipo de motor, para el cual las limitaciones termomecánicas permanecerían inferiores a los límites aceptables, el ajuste del caudal máximo de carburante basado en el motor teórico nominal, aunque no es perjudicial para el motor, entraña para el conductor un déficit de potencia con respecto a un motor nominal.

50 En otras palabras, la dispersión de las características de los diferentes motores a la salida de fábrica obliga a los ajustadores a integrar estas dispersiones para el ajuste que se realiza sobre los motores a la salida de fabricación, y en particular para el ajuste de los valores límites de caudal máximo de carburante inyectado, dejando un margen de seguridad sobre las limitaciones termomecánicas.

55 En las mismas condiciones, la existencia de un filtro de partículas situado generalmente dentro de la tubería de escape de un motor diesel, provoca un aumento de la presión a la entrada de la turbina, en función de la cantidad de hollín que obstruye progresivamente el filtro de partículas. Durante el ajuste de los motores a la salida de la fabricación, el ajustador se ve así obligado a limitar el par máximo para un nivel de presión máxima a la entrada de la turbina, teniendo en cuenta la futura obstrucción del filtro de partículas. El resultado de esto es que el motor no puede entregar toda su potencia cuando el filtro de  
60 partículas está limpio y hasta que no ha alcanzado su nivel máximo de obstrucción.

Los documentos DE 3914264 y US 6000384 explican procedimientos en los cuales se regula la cantidad de carburante inyectado en el motor en función de una temperatura medida en el escape.

5 El presente invento tiene por objeto un dispositivo y un procedimiento que permiten evitar tomar en consideración la dispersión de los motores a la salida de la fabricación o la obstrucción progresiva del filtro de partículas para el ajuste de los motores a la salida de la fábrica.

De esta forma el invento tiene por objeto permitir un ajuste de los motores, cualesquiera que sean sus características, sin tener en cuenta un margen de seguridad como era el caso anteriormente, permitiendo así obtener para cada motor los mejores ajustes posibles garantizando la potencia máxima del motor durante su funcionamiento.

10 El dispositivo de acuerdo con el invento permite la regulación del caudal de carburante inyectado en un motor diesel para vehículo automóvil, sobrealimentado por un turbocompresor. El dispositivo comprende un captador de la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor y un sistema de realimentación de la citada temperatura, que comprende un regulador que recibe un valor de consigna de temperatura función de una orden del conductor del vehículo  
15 automóvil y del valor de temperatura medido por el captador, con el fin de proporcionar al motor un valor corregido del caudal de carburante inyectado.

20 De esta manera es posible corregir automáticamente las dispersiones que se observan entre diferentes motores de un mismo tipo a la salida de fábrica y es posible, durante el ajuste de los motores, eliminar el margen de seguridad habitualmente aplicado para tener en cuenta precisamente esta dispersión. La calibración de la curva de plena carga se puede hacer sobre la base de un motor de características nominales. La regulación del invento se encarga, durante el funcionamiento, de reducir o de aumentar la curva de plena carga, de acuerdo con las características reales de cada motor, con el fin de devolver la temperatura máxima a la entrada de la turbina al valor límite máximo determinado por el motor nominal.

25 Preferentemente, el dispositivo de regulación comprende una cartografía memorizada del régimen de giro del motor en función del caudal de carburante inyectado, para la determinación del valor de consigna de temperatura.

Ventajosamente, el valor de consigna de temperatura es el resultado de una cartografía memorizada del régimen de giro del motor en función de la posición del pedal del acelerador del vehículo.

30 Preferentemente, el dispositivo de regulación comprende además un dispositivo de limitación del par motor a partir de una cartografía memorizada del régimen de giro del motor en función de la relación de transmisión del par motor, añadiendo este dispositivo de limitación de par motor una corrección adicional al valor corregido de caudal de carburante inyectado.

35 Ventajosamente, el dispositivo de regulación comprende además un dispositivo de limitación de los humos de escape a partir de una cartografía memorizada del régimen de giro del motor en función del caudal de aire fresco que alimenta al turbocompresor, añadiendo dicho dispositivo de limitación de par motor una corrección adicional al valor corregido de caudal de carburante inyectado.

40 Es inútil hacer funcionar esta regulación de forma permanente. Por lo tanto, el dispositivo de regulación comprende preferentemente un medio de inactivación del sistema de realimentación para las zonas de funcionamiento del motor en las cuales la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor permanece por debajo de un límite predeterminado.

45 El invento está también particularmente adaptado al caso en que el vehículo automóvil comprende un filtro de partículas en el trayecto de los gases de escape. En este caso, en efecto, el dispositivo del invento permite no tener en cuenta la evolución futura de la carga de hollines del filtro de partículas. La calibración de la curva de plena carga se puede hacer sobre la base de un filtro limpio. El ajuste del motor a la salida de fábrica se puede hacer con independencia del estado futuro del filtro de partículas.

50 De acuerdo con el invento, el procedimiento de regulación del caudal de carburante inyectado en un motor diesel para vehículo automóvil, sobrealimentado por un turbocompresor, consiste en medir la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor y en realimentar la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor corrigiendo el caudal del carburante inyectado en el motor en función de la temperatura medida y de un valor de consigna de temperatura que es función de una orden del conductor del vehículo automóvil.

55 Por las razones expuestas anteriormente, el procedimiento del invento está particularmente adaptado a un vehículo automóvil que comprende un filtro de partículas en el trayecto de los gases de escape.

Se comprenderá mejor el invento con el estudio de una realización particular descrita a modo de ejemplo no limitativo e ilustrada por los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente los principales elementos de un motor diesel turbocomprimido provisto de un dispositivo de regulación del caudal de carburante inyectado de acuerdo con el invento; y

5 - la figura 2 muestra un ejemplo de realización del regulador utilizado en el dispositivo de regulación del invento.

10 En la figura 1 se encuentra representado un motor 1 diesel de cuatro cilindros, estando cada cilindro asociado a un dispositivo de inyección de carburante, señalado con la referencia 2. El aire fresco que penetra en el distribuidor 3 de admisión del motor 1 atraviesa previamente un turbocompresor 4 que comprende un compresor 5 y una turbina 6 montados sobre un eje 7 común. Los flujos proporcionados por el compresor 5 y la turbina 6 pueden ser modulados por un dispositivo, no ilustrado en la figura, que puede comprender por ejemplo un medio de modificación de la orientación de los álabes internos del compresor 5 y/o de la turbina 6. El aire fresco extraído cogido del exterior atraviesa en primer lugar un filtro 8 de aire, a continuación un caudalímetro 9, antes de penetrar en el compresor 5. En la figura 1 las flechas 10 simbolizan la circulación de aire a la presión atmosférica. El aire comprimido procedente del compresor 5 atraviesa, en el ejemplo ilustrado, un intercambiador 11 de calor que permite refrigerar los gases de entrada. A la salida del intercambiador 11, el aire comprimido refrigerado atraviesa una válvula 12 de tres vías capaz de regular un flujo de recirculación de los gases de escape antes de penetrar en el distribuidor 3 de admisión. En la figura 1 las flechas 13 simbolizan la circulación del aire comprimido.

20 Los gases de escape procedentes del colector 14 de escape, después de la combustión en el motor 1, son dirigidos en parte hacia la válvula 12, con el fin de que sean en parte recirculados después de su mezcla con el aire 13 de admisión dirigido hacia el distribuidor 3 de admisión. La otra parte de los gases de escape, cuya circulación está simbolizada por la flecha 15, es llevada a la turbina 6 con el fin de impulsar el compresor 5. A la salida de la turbina 6, los gases de escape, cuyo flujo está simbolizado por la flecha 16, atraviesan, en el ejemplo ilustrado, un filtro 17 de partículas antes de ser expulsados a la atmósfera por el tubo de escape 18.

25 Una unidad de control electrónica (UCE) indicada con la referencia 19 recibe diferentes señales que permiten el funcionamiento del dispositivo de regulación del invento. La unidad 19 de control electrónica recibe en particular a través de la conexión 20 una señal de posición del pedal 21 del acelerador accionado por el conductor. El caudal de aire fresco, medido por el caudalímetro 9, se lleva en forma de señal a través de la conexión 22 a la unidad 19 de control electrónica. Un captador 23 de temperatura, situado en el trayecto de los gases 15 de escape aguas arriba de la turbina 6, entre esta última y el colector 14 de escape, permite la medición de la temperatura de estos gases antes de que penetren en la turbina, lo que se llamará "temperatura antes de turbina" o  $T_{avt}$ . La señal correspondiente a esta temperatura se transmite a la unidad 19 de control electrónica a través de la conexión 24. La unidad de control electrónica recibe además, a través de las conexiones 24a y 24b, informaciones referentes al régimen de giro del motor y a la relación de transmisión engranada.

30 La unidad 19 de control electrónica emite diferentes señales que permiten la gestión del funcionamiento del motor 1 así como de otros órganos del vehículo, no representados en la figura. La unidad de control electrónica emite en concreto a través de la conexión 25, una señal de mando de control de la válvula 12. La unidad de control electrónica emite también, a través de la conexión 26, una señal de mando para un regulador 27 del caudal de carburante inyectado en el motor 1 por los diferentes dispositivos 2 de inyección. Para ello, el carburante procedente del depósito del vehículo se lleva al órgano 27 de regulación a través del conducto 28 y el carburante es distribuido a continuación por el conducto 29 a los diferentes inyectores 2.

45 El invento tiene por objeto una regulación del caudal de carburante inyectado en el motor 1 en función de la temperatura  $T_{avt}$  medida, con el fin de corregir la dispersión entre los diferentes motores a la salida de fábrica, así como el impacto del aumento de la contra-presión en el escape ligado a la obstrucción progresiva del filtro 17 de partículas.

50 De una forma general, el valor de consigna del caudal de carburante inyectado en un tipo de motor concreto, es objeto de una cartografía en función del régimen de giro del motor y de la posición del pedal del acelerador que representa la demanda del conductor. El resultado de esta cartografía puede ser expresado en par motor, y convertido a continuación en caudal de carburante inyectado. Una vez determinado de esta forma el valor de consigna del caudal de carburante, aún es necesario proceder a una calibración para satisfacer unas especificaciones de requisitos preestablecidas referidas a la fiabilidad del motor. Para cada punto de funcionamiento estabilizado, es entonces la magnitud física (temperatura, presión, velocidad, etc.) más limitante la que fija el valor del caudal máximo admisible de carburante. Teniendo en cuenta el aumento de la potencia específica de los motores diesel actuales, la limitación más severa en los puntos de plena carga es generalmente la temperatura antes de la turbina  $T_{avt}$ . En efecto, es importante limitar esta temperatura con el fin de proteger las válvulas de escape, el colector de escape, el cárter de la turbina y la propia turbina.

Teniendo en cuenta las dispersiones entre los diferentes motores a la salida de fabricación, es necesario actualmente tener en cuenta un margen de seguridad de aproximadamente 30°C sobre la temperatura antes de la turbina de un motor nominal teórico, con el fin de que ningún motor pueda sufrir, durante su funcionamiento, una superación de la temperatura máxima antes de la turbina predeterminada.

5 De esta forma es posible mantener la fiabilidad de los motores y tener en cuenta las diferentes limitaciones termomecánicas de los motores y de su turbina asociada. La presencia de un filtro de partículas en la tubería de escape provoca también un aumento progresivo de la presión antes de la turbina, en función de la acumulación progresiva de hollines en el filtro. Este aumento de la presión antes de la turbina produce un aumento de la temperatura antes de la turbina, estando estas dos magnitudes estrechamente ligadas entre sí. Esto provoca que el ajustador deba ajustar la limitación de par para un nivel máximo de temperatura antes de la turbina, es decir, teniendo en cuenta una obstrucción máxima del filtro de partículas.

10 De acuerdo con el presente invento, la temperatura máxima antes de la turbina ( $T_{avt}$ ) está regulada por una limitación del caudal del carburante inyectado.

15 La figura 2 ilustra una posible realización del dispositivo de regulación del invento. El conjunto de medios ilustrados en la figura 2 está integrado en la unidad 19 de control electrónica y en el regulador 27 ilustrados en la figura 1.

20 El bloque 30 comprende una cartografía memorizada de un valor de consigna del caudal de carburante a inyectar en función del régimen de giro del motor y de la posición del pedal del acelerador del vehículo. Una señal correspondiente al régimen del motor es llevada por la conexión 31 a la entrada del bloque 30, el cual recibe también a través de la conexión 32 una señal correspondiente a la posición del pedal del acelerador. A la salida del bloque 30 aparece una señal en la conexión 33 que corresponde a un valor de consigna del caudal de carburante a inyectar, tal como es demandado por el conductor al presionar sobre el pedal 21 del acelerador (figura 1). La consigna de caudal de carburante es llevada por la conexión 34 a una de las entradas de un bloque 35 que comprende una cartografía memorizada de un valor de consigna de la temperatura antes de la turbina en función del caudal de carburante inyectado y del régimen de giro del motor, con el fin de deducir a partir de todo ello un valor de consigna de la temperatura máxima antes de la turbina ( $T_{avt}$ ). La señal correspondiente al régimen de giro del motor es llevada al bloque 35 por la conexión 36. En el ejemplo ilustrado un bloque-filtro 37 realiza un filtrado de primer orden con retardo puro sobre la señal de salida del bloque 35 con el fin de tener en cuenta la inercia térmica del colector 14 de escape. La señal de salida del bloque 35 que aparece en la conexión 38, la cual es un valor de consigna de la temperatura antes de la turbina  $T_{avt}$ , aparece a la salida del bloque 37 en la conexión 39, después del filtrado. Esta señal es llevada a la entrada positiva de un sumador 40 que recibe también, en su entrada negativa, el valor de la temperatura antes de la turbina  $T_{avt}$  medido por el captador 23 ilustrado en la figura 1.

35 La temperatura antes de la turbina es realimentada por un bucle de regulación que comprende un regulador 41 conectado a la salida del sumador 40 y acoplado a un limitador 42, a la salida del cual aparece, en la conexión 43, una señal de corrección del caudal de carburante. Esta señal de corrección se lleva a una de las entradas de un dispositivo 44 de desactivación cuya otra entrada 45 está a cero. Por lo tanto, en función de la posición pilotada del dispositivo 44, la señal de salida en la conexión 46 puede ser la señal de corrección de caudal determinada por el regulador 41, o el valor cero. La salida 46 es llevada a un sumador 47 que recibe también en su otra entrada 48 una señal de limitación del par motor procedente de un dispositivo 49 de limitación de par. El dispositivo 49 de limitación de par comprende una cartografía memorizada del par motor en función del régimen de giro del motor y de la relación de transmisión de la caja de cambios, la cual transmite el par motor al dispositivo de impulsión y a las ruedas del vehículo. Para ello, el dispositivo 49 de limitación de par recibe en una de sus entradas una señal correspondiente a la relación 50 de transmisión engranada y, en su otra entrada 51, una señal correspondiente al régimen de giro del motor.

40 A la salida del sumador 40 aparece finalmente, cuando el dispositivo 44 de desactivación está en posición de activación, una señal correspondiente a un valor de consigna de caudal de carburante con limitación por la temperatura antes de la turbina  $T_{avt}$ , regulada como se ha indicado anteriormente.

45 Todavía puede ser necesario tener en cuenta otras posibles limitaciones. Es así que, en la figura 2, se ha representado un bloque 52 de limitación que recibe no sólo el valor de consigna del caudal de carburante así limitado por la temperatura antes de la turbina, sino también el valor de consigna del caudal de carburante procedente del bloque 30 a través de la conexión 53. El bloque 52 de limitación valida el valor mínimo de los dos valores que recibe en la entrada y emite un valor de consigna de caudal de carburante en su salida 54. Este valor alimenta a una de las entradas de un segundo dispositivo 55 limitador, el cual recibe en su otra entrada 56 una señal procedente de un dispositivo 57 de limitación de los humos, el cual contiene una cartografía memorizada en función del caudal de aire fresco que alimenta al turbocompresor y del régimen de giro del motor. Por lo tanto, el bloque 57 de limitación recibe en una de sus entradas 58 el valor medido del caudal de aire fresco procedente del caudalímetro 9 (figura 1), y en su segunda entrada 59 una señal correspondiente al régimen de giro del motor.

5 El bloque 55 determina el valor mínimo de las señales recibidas en sus dos entradas y emite en su salida 60 una señal de consigna de caudal de carburante, que puede volver a ser modificada en función de un cálculo efectuado en el bloque 61 que tiene en cuenta una estrategia predeterminada de placer de conducción. Esta estrategia puede en concreto realizar un filtrado de las variaciones brutales de las señales, de manera que suprima las sacudidas en el funcionamiento. La señal definitiva de consigna de caudal de carburante a inyectar aparece en la salida 62.

De esta manera, la temperatura antes de la turbina  $T_{avt}$  se encuentra regulada de forma precisa por la variación del caudal de carburante inyectado.

10 Conviene destacar que, siendo el objetivo del invento regular la temperatura máxima antes de la turbina, es inútil hacer funcionar el dispositivo de regulación de forma permanente. Por lo tanto, la señal de corrección de caudal que aparece a la salida del regulador 41 sólo se utiliza para las zonas de funcionamiento del motor en las cuales la temperatura ( $T_{avt}$ ) de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor podría superar una temperatura máxima predeterminada. Para las zonas de funcionamiento en las que esta temperatura permanece inferior al citado límite, el dispositivo 44 de inactivación se coloca en la posición en que no se tiene en cuenta la señal de corrección del caudal de carburante que aparece en la conexión 43. La zona de funcionamiento en que el dispositivo 44 está activo puede estar definida también por un umbral de régimen del motor o un umbral de caudal del carburante inyectado.

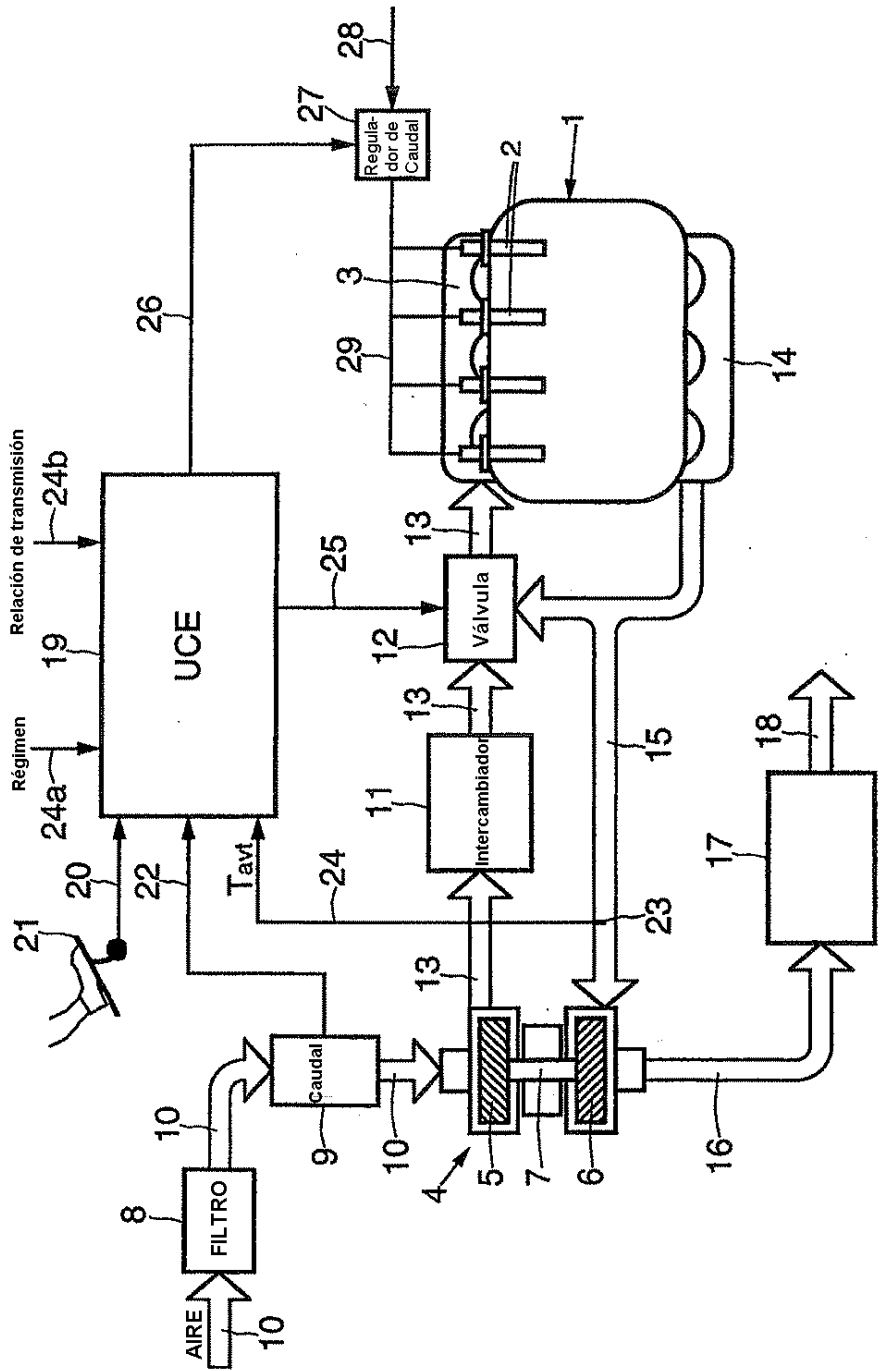
20 Gracias al presente invento, se puede realizar la puesta a punto de motores a la salida de fabricación sin dejar margen de seguridad en la curva de plena carga. La supresión del margen habitual de 30°C sobre la temperatura máxima antes de la turbina permite obtener un aumento de potencia de alrededor de 3 kW.

25 De la misma manera, el invento permite, durante la puesta a punto de motores a la salida de fábrica, ajustar las prestaciones con independencia de la carga de hollines futura del filtro de partículas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1-Dispositivo de regulación del caudal de carburante inyectado en un motor diesel para vehículo automóvil, sobrealimentado por un turbocompresor, que comprende un captador (23) de la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina (6) del turbocompresor y un sistema de realimentación de la citada temperatura, y que comprende un regulador (41) que recibe un valor (39) de consigna de temperatura función de una orden (32) del conductor del vehículo automóvil y del valor (39a) de temperatura medido por el captador, con el fin de proporcionar al motor (1) un valor corregido (62) de caudal de carburante inyectado.
- 10 2-Dispositivo de regulación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una cartografía (35) memorizada del régimen de giro del motor en función del caudal de carburante inyectado, para la determinación del valor de consigna de temperatura.
- 3- Dispositivo de regulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el valor de consigna de temperatura es el resultado de una cartografía (30) memorizada del régimen del motor en función de la posición del pedal del acelerador del vehículo.
- 15 4- Dispositivo de regulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende además un dispositivo (49) de limitación de par motor a partir de una cartografía memorizada del régimen de giro del motor en función de la relación de transmisión del par motor, añadiendo este dispositivo de limitación del par motor una corrección adicional al valor corregido de caudal de carburante inyectado.
- 20 5- Dispositivo de regulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende además un dispositivo (57) de limitación de los humos de escape a partir de una cartografía memorizada del régimen de giro del motor en función del caudal de aire fresco que alimenta al turbocompresor, añadiendo este dispositivo de limitación de los humos una corrección adicional al valor corregido de caudal de carburante inyectado.
- 25 6- Dispositivo de regulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende un medio (44) de desactivación del sistema de realimentación para las zonas de funcionamiento del motor en las cuales la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor permanece inferior a un límite predeterminado.
- 30 7- Dispositivo de regulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el vehículo automóvil comprende un filtro (17) de partículas en el trayecto de los gases de escape.
- 35 8- Procedimiento de regulación del caudal de carburante inyectado en un motor diesel para vehículo automóvil, sobrealimentado por un turbocompresor, de acuerdo con el cual se mide la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor y se realimenta la temperatura de los gases de escape a la entrada de la turbina del turbocompresor corrigiendo el caudal del carburante inyectado en el motor en función de la temperatura medida y de un valor de consigna de temperatura que es función de una orden del conductor del vehículo automóvil.
- 9- Procedimiento de regulación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el vehículo automóvil comprende un filtro de partículas en el trayecto de los gases de escape.

**FIG.1**



**FIG.2**

