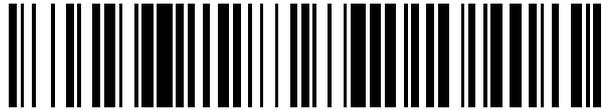


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 399**

51 Int. Cl.:

F01N 3/04 (2006.01)
F01N 3/10 (2006.01)
F01N 9/00 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2016 PCT/EP2016/059261**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16174015**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2016 E 16723669 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3289192**

54 Título: **Procedimiento y equipo para optimizar el comportamiento operativo de un vehículo motor con motor de combustión**

30 Prioridad:

29.04.2015 DE 202015003159 U
03.11.2015 DE 102015014150

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2019

73 Titular/es:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
(100.0%)
Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt, DE

72 Inventor/es:

BEIDL, CHRISTIAN;
KLUIN, MATTHIAS;
LENZEN, BERND y
MARTIN, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 735 399 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 y equipo para optimizar el comportamiento operativo de un vehículo motor con motor de combustión

La presente invención se refiere a un procedimiento y un equipo para optimizar el comportamiento operativo de vehículos de motor accionados al menos parcialmente por un motor de combustión.

5 Una de las principales finalidades del desarrollo del accionamiento de un vehículo de motor con motor de combustión es el comportamiento de las emisiones de gases de escape. La mayoría de los Estados o autoridades supranacionales han dictado leyes o reglamentos en donde se definen los límites de emisiones de contaminantes de un vehículo. En la Unión Europea se dispone por ejemplo del reglamento 715/2007/CE, que engloba la norma Euro-5, en vigor desde el 1 de septiembre de 2009, y la norma Euro-6, en vigor desde el 1 de septiembre de 2014. En ellas se definen los valores límite de emisiones de CO, de emisiones de HC+NOX, de emisiones de NOX, de emisiones de PM y de emisiones de PN. A este respecto PM es la materia particulada, también designada polvo fino, y PN son las siglas en inglés de "particle number", el número de partículas. Una serie de otros reglamentos se encargan de regular la inspección de estos valores límite en los vehículos. En los Estados Unidos la agencia de protección medioambiental Environmental Protection Agency define los valores límites equivalentes para la mayoría de los Estados federados, teniendo California su propia legislación.

10 A fin de cumplir con las normativas sobre emisiones de gases de escape anteriores y particularmente con las normativas de emisiones de gases de escape futuras se necesita un control altamente complejo de los motores de combustión. Así, en función de cada punto de carga, es decir, el par de giro que el motor debe alcanzar a unas revoluciones concretas, esto es, una combinación de par de giro y revoluciones, las denominadas magnitudes de ajuste del motor, por ejemplo, el momento y la cantidad de inyección de combustible, el momento de apertura y cierre de las válvulas, la propia carrera de las válvulas, la admisión de aire al motor mediante un compresor, la tasa de recirculación de gases de escape, el ángulo de encendido en los motores Otto, etc. se optimizan en relación a la posición del acelerador y a las condiciones del entorno, como, por ejemplo, la temperatura del aire, la temperatura del agua de refrigeración, etc. en relación a un dispositivo de tratamiento de gases de escape, de tal manera que, por un lado, se cumplen los valores límite de gases de escape correspondientes al tiempo que, por otro lado, se optimiza la relación entre manejabilidad y consumo para el tipo de conducción del vehículo buscado por el desarrollador.

20 En WO 2010/118911 se describe un procedimiento para accionar un vehículo de motor, en donde se calcula un punto de acceso actual del vehículo de motor y el vehículo de motor pasa de un primer modo operativo a un segundo modo operativo siempre y cuando en función del punto de acceso calculado se determine la entrada del vehículo de motor en una zona de acceso para la que haya predefinido un modo operativo del vehículo de motor.

25 En DE 10 2006 023469 se describe un condicionamiento predictivo de los gases de escape para reducir el efecto de carencia de turbo. Mediante el análisis de datos del recorrido proporcionados, por ejemplo, a partir de un sistema de navegación conectado, la entrada manual de datos del recorrido u otra fuente de datos del recorrido se predicen futuros puntos de aumento de rendimiento del motor de combustión para dicho fin.

30 JOSEVSKI MARTINA ET AL: "Multi-time scale model predictive control framework for energy management of hybrid electric vehicles" describe una secuencia de reglas con dos reguladores predictivos de modelo que funcionan con horizontes temporales distintos.

35 La presente invención se propone el objetivo de facilitar un equipo y/o procedimiento que permita optimizar el comportamiento de un vehículo, particularmente el comportamiento de las emisiones de contaminantes y/o CO2 de un motor de combustible.

40 Según la invención este objetivo se alcanzará con un vehículo de motor según la reivindicación 1. En la reivindicación 13 se describe un procedimiento preferido. Las reivindicaciones secundarias describen variantes preferidas de la invención.

45 El vehículo de motor según la invención permite un control de las emisiones de contaminantes del vehículo particularmente eficaz.

50 La idea fundamental de la invención se puede denominar particularmente control predictivo de los gases de escape. Es decir, que se calcula de antemano cómo se prevé que cambie el comportamiento operativo del vehículo de motor y cómo va a afectar esto a las emisiones de contaminantes del vehículo de motor. Ante este comportamiento operativo precalculado se reacciona mediante la modificación temprana de aquellos parámetros que afectan a las emisiones de gases de escape. No solo se trata de los motores de combustión en sí y de la forma en que en ellos se generan las emisiones de contaminantes, sino que se trata de integrar la depuración de gases de escape en su conjunto en la optimización del comportamiento operativo.

55 Por ejemplo, se puede prever que la entalpía de los gases de escape no baste para garantizar una depuración suficiente de los gases de escape en un determinado punto operativo si la temperatura de los elementos del dispositivo de tratamiento de gases de escape aumenta antes de alcanzar dicho punto operativo para después disponer de unas temperaturas suficientemente altas para conseguir las condiciones al llegar al punto operativo predicho y poder

procesar y depurar los gases de escape de manera óptima.

Esta manera de proceder representó un cambio fundamental respecto a la optimización hasta entonces habitual de la estrategia operativa de un motor de combustión, ya que no se centra en optimizar la manejabilidad y/o el ahorro de carburante, sino que subordina ambos aspectos de la reducción de las emisiones de contaminantes y, dado el caso,

5 también tiene en cuenta la pérdida de manejabilidad y/o consumo de combustible para reducir las emisiones de contaminantes. Si se necesita una entalpía de los gases de escape más alta para alcanzar el límite deseado de emisiones de contaminantes, el funcionamiento del motor de combustión cambia, particularmente "empeora", de una determinada manera. Por ejemplo, esto ocurre tanto en cuanto en un motor Otto el ángulo de encendido varía de manera que aumenta la temperatura de los gases de escape. A causa de la temperatura más alta de los gases de escape, cuando se alcanza el punto operativo predicho es posible convertir los contaminantes entonces producidos.

10 El motor de combustión no puede transformar en energía cinética la energía necesaria para calentar los gases de escape. A fin de conservar el par de giro proporcionado al menos sustancialmente constante, particularmente lo más constante posible, por ejemplo, se descomprime y/o carga el aire aspirado.

15 Por "vehículo de motor" en el sentido de la presente invención se entiende particularmente un vehículo terrestre accionado por motor, particularmente turismos, camiones, motocicletas y tractores. El vehículo de motor puede concebirse como un vehículo de motor accionado exclusivamente por un motor de combustión que comprenda preferiblemente un sistema Start-Stopp y/o un dispositivo de recuperación de energía de frenado para cargar una batería de arranque. Además, el vehículo de motor puede concebirse como híbrido suave con al menos un dispositivo electromotor auxiliar al motor de combustión o como híbrido completo que comprenda un motor de combustión pero que sea capaz de conducir solamente con ayuda del dispositivo electromotor. En lo que a la estructura del sistema respecta el vehículo de motor en forma de híbrido suave o total puede concebirse como híbrido en serie, como híbrido paralelo, como híbrido de repartición de potencia, como híbrido de accionamiento mecánico y/o como híbrido por combinación de fuerzas de tracción, en donde un eje es accionado por el motor de combustión y otro eje por el dispositivo electromotor. Independientemente de la estructura del sistema, el híbrido suave o total en forma de un denominado híbrido enchufable también puede alimentarse de energía eléctrica a partir de una fuente exterior.

20 Por "motor de combustible" en el sentido de la presente invención se entiende particularmente un motor que realiza trabajo mecánico transformando energía química en un procedimiento de combustión en energía cinética. Entre ellos se incluyen motores de combustión con combustión externa y con combustión interna y/o con combustión cíclica y/o con combustión continua y/o con combustión espontánea y/o con combustión por chispa. Particularmente por motor de combustión se entiende un motor Otto o diésel como motor de émbolo alternativo, motor de émbolo rotatorio o de otro diseño.

30 Por "dispositivo de sensores" en el sentido de la presente invención se entiende un dispositivo que consta al menos de un captador (de magnitudes de medición) que registra un valor de medición físicamente mensurable. El "dispositivo de sensores" en el sentido de la presente invención puede comprender otros elementos de la cadena de medición, como, por ejemplo, amplificadores, transformadores analógico/digital, codificadores y similares. Un dispositivo receptor para la recepción de señales inalámbricas de dispositivos emisores del entorno del vehículo, particularmente de otros vehículos y/o la infraestructura y/o satélites, también constituyen "dispositivos de sensores" en el sentido de la presente invención.

40 Por "parámetros de estado relativos al vehículo" en el sentido de la presente invención se entienden sobre todo parámetros de estado internos del vehículo determinados por dispositivos de sensores propios del vehículo. Los parámetros de estado relativos al vehículo atañen particularmente al grupo motopropulsor, la velocidad del vehículo, el par de giro requerido y/o proporcionado, la posición de un selector de modo de conducción, la posición del volante, así como otros dispositivos configurables o accionables por parte del conductor, como, por ejemplo, la posición de los pedales, la palanca de cambios, la palanca del intermitente, la palanca del limpiaparabrisas y similares.

45 Por "parámetros de estado relativos al entorno" en el sentido de la presente invención se entienden esencialmente parámetros de estado que caracterizan el entorno en donde circula el vehículo de motor. Los parámetros de estado relativos al entorno quedan determinados por los sensores de asistencia a la conducción, como preferiblemente radar, lidar, ultrasonido, sistemas de cámaras, sistemas de cámaras con detección adicional de señales y similares, así como por datos de navegación, preferiblemente del recorrido, topografía, límites de velocidad, normas de preferencia, densidad de tráfico, obras, estado del recorrido, altura sobre el nivel del mar y similares. Además, los parámetros de estado relativos al entorno también podrán transmitirse desde otros vehículos, particularmente su posición, velocidad o sentido de circulación, y situaciones de riesgo y similares a través de una interfaz Car-to-X, particularmente una interfaz Car-to-Car y/o una interfaz Car-to-Infraestructure, por ejemplo, mediante dispositivos de telecomunicaciones como teléfonos móviles y similares.

55 Por "provisión" de un parámetro de estado en el sentido de la presente invención se entiende, además de una preparación de señales de medición analógicas y/o digitales, también un posprocesamiento de valores de medición y/u otras informaciones, particularmente a través del dispositivo de control. Este posprocesamiento comprende particularmente cálculos que preparan la determinación de un modelo de estado como una fase previa, particularmente

opcional, del pronóstico de comportamiento del vehículo y/o el cálculo del pronóstico, particularmente directo, de comportamiento del vehículo.

5 Los "parámetros de estado relativos al medio ambiente" en el sentido de la presente invención son parámetros de estado que atañen particularmente a las condiciones meteorológicas y al estado de la carretera en donde circula el vehículo. Estos parámetros son preferiblemente la temperatura y/o la presión atmosférica del aire ambiente, particularmente para la predicción de cambios meteorológicos, la presencia de lluvia y/o nieve, la cantidad de precipitaciones y/o nieve y la capa de nieve en el suelo, el grado de homogeneidad, etc.

10 Por "dispositivo de ajuste" en el sentido de la presente invención se entiende particularmente un dispositivo destinado a modificar un valor real dado de una magnitud de ajuste de al menos un componente modificando para ello una magnitud operativa de dicho al menos un componente y a aproximarse a particularmente un valor nominal predeterminado para la magnitud de ajuste.

15 Por "magnitud de ajuste" en el sentido de la presente invención se entiende particularmente un parámetro modificable que puede adoptar al menos dos valores distintos, pudiendo un valor ser también cero. Magnitudes de ajuste son particularmente un grado de carga desde un dispositivo de carga adicional, la posición de una válvula de mariposa, la posición de una válvula de derivación y similares.

20 Por "equipo de carga adicional" en el sentido de la presente invención se entiende particularmente un cargador adicional de accionamiento eléctrico concebido, por ejemplo, como compresor adicional o cargador del propulsor. A este respecto el equipo de carga adicional puede ser una unidad al menos esencialmente independiente en un circuito de aire del motor de combustión de un vehículo de motor o estar integrado en un turbocargador, particularmente electrificado, particularmente en forma de un turbocargador con electromotor integrado.

25 Por "dispositivo de control" en el sentido de la presente invención se entiende un sistema centralizado o descentralizado dirigido a recibir, procesar y emitir informaciones y, dado el caso, a almacenar datos de cualquier tipo, particularmente datos seleccionados. Un dispositivo de control en el sentido de la presente invención comprende particularmente al menos una unidad de procesamiento central (central processing unit, CPU) así como un dispositivo de memoria. Además, el dispositivo de control puede comprender codificadores y/o descodificadores que preparen las informaciones recibidas para su procesamiento en la CPU y/o preparen las informaciones a emitir para su envío, es decir, transmisión, particularmente a través de un sistema BUS.

30 Por "modelo de estado" en el sentido de la presente invención se entiende particularmente un conjunto de datos o se entienden particularmente varios conjuntos de datos y/o uno o varios modelos matemáticos que describen al menos someramente el estado real del vehículo de motor (por ejemplo, velocidad, posición del volante, marcha, peso total), particularmente en su entorno actual (por ejemplo, asfalto, condiciones meteorológicas, obstáculos, recorrido) y/o en su situación de condición actual (por ejemplo, aceleraciones, conducción a velocidad esencialmente constante, frenadas, adelantamientos, curvas, etc.).

35 Por "pronóstico del comportamiento del vehículo" en el sentido de la presente invención se entiende la predicción de un cambio esperable o de la conservación del comportamiento del vehículo.

El pronóstico de comportamiento del vehículo comprende dos o más horizontes de pronóstico distintos entre sí que se diferencian en su previsión temporal. Además, el pronóstico de comportamiento del vehículo comprende un pronóstico a corto plazo y un pronóstico a largo plazo, estando el pronóstico de comportamiento del vehículo compuesto por el pronóstico a corto plazo y el pronóstico a largo plazo.

40 El horizonte de pronóstico del pronóstico a corto plazo está comprendido en el intervalo de 10 ms a 10 s, particularmente en el intervalo de 100 ms a 7 s, preferiblemente en el intervalo de 500 ms a 5 s. En el marco del cálculo del pronóstico de comportamiento del vehículo se determinan particularmente varios posibles escenarios y se evalúan sus probabilidades de ocurrencia. Particularmente los posibles escenarios se recogen en un pronóstico multiescenario del comportamiento del vehículo ponderando sus probabilidades de ocurrencia.

45 El pronóstico a largo plazo registra un horizonte de pronóstico de 1 a 20 min o más y va dirigido particularmente a representar parámetros a largo plazo, como, por ejemplo, el acceso actual o esperado a una zona medioambiental. A título de ejemplo, por ejemplo, gracias al uso de datos del sistema de navegación, el dispositivo de control del vehículo de motor "sabe" de antemano qué itinerario va a recorrer el vehículo de motor y puede preparar el vehículo de motor con antelación, por ejemplo, adaptando el estado de carga de la batería, alcanzando una determinada temperatura en al menos un componente del dispositivo de tratamiento de gases de escape o similar.

55 Por "maneabilidad" en el sentido de la presente invención se entiende la evaluación cualitativa y/o cuantitativa particularmente, pero no solo, ante cambios en uno o más parámetros relativos al vehículo, y particularmente del comportamiento del vehículo de motor, en relación a la aceleración, liberación del acelerador, frenado, oscilaciones en el par y las revoluciones durante el cambio de marcha y similares. La referencia de este comportamiento es la impresión subjetiva del conductor y los pasajeros, suscitada particularmente por el movimiento de la carrocería y particularmente por las vibraciones en sentido longitudinal.

Según una realización preferida, los criterios predeterminados subyacentes a la evaluación del pronóstico de emisiones, particularmente en función de al menos uno de los parámetros de estado relativos al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente, son modificables.

5 Según una realización preferida, el vehículo de motor comprende una calibración del motor situacionalmente variable. A este respecto es posible modificar criterios como, por ejemplo, los valores límite de gases de escape definidos internamente en el vehículo, productos de procedimiento limitados y similares subyacentes a la estrategia operativa del control del motor.

10 En una realización preferida esta modificación se puede acometer de manera automática, es decir, particularmente sin la intervención del conductor, para lo cual se recogen preferiblemente informaciones del exterior del vehículo de motor a través de una señal externa e inalámbrica o también por control por posición, recogiendo para ello preferiblemente una señal GPS o una señal similar, para identificar la entrada o salida de una determinada zona de conducción.

15 En muchas de las grandes ciudades alemanas actualmente hay denominadas zonas medioambientales a las que solo pueden acceder vehículos de motor que presentan un comportamiento de emisiones de gases de escape conforme con una determinada norma. Actualmente esto se gestiona de manera que solo pueden acceder vehículos que, en el caso de los motores Otto, comprendan un catalizador aprobado o, en el caso de los motores diésel, cumplan la norma Euro 4. El procedimiento según la invención permite reducir aún más la carga de contaminantes en dichas zonas. El momento en donde el vehículo de motor entra en una de estas zonas, la estrategia operativa cambia de tal manera que reduce las emisiones de gases de escape aún más preferiblemente como corresponda para alcanzar determinados valores regulados. Del mismo modo esta estrategia operativa se puede controlar de manera que así se produzca una reducción del par de giro cedido por el motor de combustión y/o de la potencia, particularmente en determinados estados de conducción dinámicos y/o estacionarios. Si dicha estrategia operativa se aplica consecuentemente, el motor de combustión puede funcionar de manera que el nivel de contaminación de los gases de escape emitidos sea similar al del aire ambiente succionado o preferiblemente quede incluso por debajo.

20 Según una realización, el nivel de contaminación de los gases de escape emitidos por el vehículo de motor según la invención se divide en las siguientes categorías:

(a) emisiones de gases de escape que quedan por debajo, particularmente muy por debajo, de los valores límite predefinidos para al menos uno, particularmente para todos los parámetros;

30 (b) emisiones de gases de escape que quedan comprendidos en un intervalo de valores del aire ambiente, para al menos uno, particularmente para todos los parámetros; y

(c) emisiones de gases de escape que quedan por debajo, particularmente muy por debajo, del aire ambiente para al menos uno, particularmente para todos los parámetros.

35 El vehículo de motor de la presente invención según una realización está pensado para limitar el nivel de contaminación de los gases de escape emitidos al menos a emisiones de gases de escape que queden por debajo, particularmente muy por debajo, de los valores límite predeterminados para al menos uno, particularmente todos los parámetros.

"Muy por debajo" en el sentido de la presente invención significa particularmente al menos 10 %, particularmente 20 %, particularmente 30 % o más por debajo de los valores límite predeterminados, particularmente medidos directamente en el extremo trasero del tubo de escape en la dirección de flujo de los gases de escape.

40 El vehículo de motor de la presente invención según una realización está pensado para limitar el nivel de contaminación de los gases de escape emitidos al menos a emisiones de gases de escape que queden comprendidos en un intervalo de valores del aire ambiente para al menos uno, particularmente todos los parámetros.

45 "En un intervalo de valores" en el sentido de la presente invención significa particularmente en un intervalo de +/-20 %, particularmente +/- 10 %, particularmente +/- 5 % alrededor del valor del parámetro correspondiente en el entorno inmediato del vehículo de motor, no obstante, particularmente no en la zona de salida de gases de escape del vehículo de motor. Según una realización preferida, los gases de escape del vehículo de motor se miden directamente en el extremo trasero del tubo de escape en la dirección de flujo de los gases de escape y se correlacionan particularmente con el valor de parámetro del entorno inmediato.

50 El vehículo de motor de la presente invención según una realización está pensado para limitar el nivel de contaminación de los gases de escape emitidos a emisiones de gases de escape que queden por debajo, particularmente muy por debajo, del aire ambiente para al menos uno, particularmente todos los parámetros.

Según una realización, el vehículo de motor está pensado para cambiar entre al menos dos de las tres categorías descritas anteriormente (a), (b) y (c) en base a parámetros relativos al vehículo y/o el entorno y/o el medio ambiente y/o en base a especificaciones definidas en o por el dispositivo de control y/o en base a especificaciones del usuario.

5 Con esta estrategia se crea una importante oportunidad para mejorar el impacto medioambiental de vehículos de motor con motores de combustión, por ejemplo, en aglomeraciones, ciudades y similares. Cuando el vehículo de motor circula por el campo, este funciona en un primer modo operativo que permite recorrer largos trayectos con una buena relación entre manejabilidad, consumo y emisiones de gases de escape. Si, por el contrario, el vehículo de motor se desplaza por zonas protegidas, se asumen unas emisiones de gases de escape bajas o inexistentes que reducen la potencia del vehículo. Cabe destacar que, para ello, en el sentido de la presente invención también puede ocurrir que el consumo, de hecho, por un lado, el consumo específico en relación al rendimiento cedido, pero también el consumo en el recorrido con una velocidad constante en el mismo recorrido aumente si resulta conveniente para alcanzar determinados objetivos de emisiones. Esto se debe a que la depuración de gases de escape tiene un alto consumo energético y, por ello, para depurar bien los gases de escape se debe emplear energía adicional que incrementa el consumo en esta zona. El aumento del consumo a la misma velocidad en el mismo recorrido debe ser tenido en cuenta porque en dichas zonas protegidas, por ejemplo, en las zonas medioambientales de las ciudades, se aplica ya de por sí una restricción de la velocidad que, generalmente, se traduce en una reducción del consumo.

15 Según una realización preferida, el dispositivo de control determina el manejo de manera que mediante un manejo predictivo del dispositivo de ajuste el nivel de emisiones se mantenga por debajo de valores límite predeterminados incluso en caso de un cambio en las condiciones operativas anunciado en el pronóstico de comportamiento del vehículo.

20 Según una realización preferida, el dispositivo de control controla al menos un componente de un dispositivo de tratamiento de gases de escape de tal manera que reacciona a la aplicación de un cambio en las condiciones operativas.

25 Si un vehículo de motor conduce, por ejemplo, cuesta abajo, dicho vehículo de motor principalmente rodará o aplicará un par de giro relativamente bajo. Por consiguiente, se emitirán pocos gases de escape, que aunque en este preciso momento parece algo ventajoso, en realidad contribuye a enfriar el catalizador, de manera que si tras un descenso el vehículo debe realizar una subida, este necesitará un mayor par de giro y correspondientemente emitirá muchos gases de escape, de manera que el dispositivo de tratamiento de gases de escape ya no estará a la temperatura necesaria para reducir u oxidar correctamente los gases de escape. Sin embargo, si el dispositivo de control ya sabe que debe contar con un próximo aumento en la cantidad de gases de escape, se puede inducir al motor ya durante el descenso a preparar el dispositivo de tratamiento de gases de escape para el futuro procesamiento de los contaminantes, por ejemplo, mediante una modificación en los momentos de encendido o mediante un aumento de las revoluciones para alcanzar la temperatura adecuada de antemano, es decir, para lograr la entalpía necesaria.

30 Según una realización preferida, se puede formular una declaración sobre el comportamiento de un componente de un dispositivo de tratamiento de gases de escape a partir de al menos un parámetro relativo a las emisiones.

35 En una configuración adecuada esto resulta ventajoso porque permite aumentar la fiabilidad del pronóstico aún más al poder recurrir no solo a valores empíricos sobre el estado del componente del dispositivo de tratamiento de gases de escape, por ejemplo, del catalizador, sino al poder consultar valores de medición reales y/o valores modelizados y/o valores pronosticados. Según una realización preferida, el pronóstico de emisiones proporciona una declaración sobre

40 (i) si y/o cómo cambiará un resultado del pronóstico de comportamiento del vehículo sobre emisiones de contaminantes del motor de combustión en un horizonte de pronóstico; y/o

(ii) si y/o cómo cambiará el comportamiento de al menos un componente de un dispositivo de tratamiento de gases de escape; y/o

(iii) cómo se comportará el al menos un componente del dispositivo de tratamiento de gases de escape en relación a un posible cambio en la emisión de contaminantes del motor de combustión.

45 En una configuración adecuada esto resulta ventajoso porque las emisiones de contaminantes en relación a la manejabilidad y el consumo se contemplan en un análisis predictivo del comportamiento esperable del vehículo. De aquí se pueden extraer diferentes medidas para reducir las emisiones de contaminantes.

Según una realización preferida, el dispositivo de ajuste modifica una de las magnitudes de ajuste modificables del motor de combustión para garantizar unas emisiones de contaminantes optimizadas más allá del horizonte de pronóstico.

50 Como ya se indicaba anteriormente el horizonte de pronóstico del pronóstico a corto plazo está comprendido en el intervalo de 10 ms a 10 s, particularmente en el intervalo de 100 ms a 7 s, preferiblemente en el intervalo de 500 ms a 5 s. Según la última realización descrita se aspira a la optimización de las emisiones de contaminantes más allá del horizonte de pronóstico. El experto en la materia es consciente de que las decisiones sobre la modificación del manejo del motor solo se pueden tomar en base a los acontecimientos acaecidos dentro del horizonte de pronóstico. Sin embargo, los criterios predeterminados según los cuales se evalúa el pronóstico de contaminantes serán preferiblemente modificables. En la validación repetitiva, particularmente frecuentemente iterativa, particularmente casi continua, de los criterios para el análisis se selecciona un periodo más largo que el horizonte de pronóstico. Los

periodos correspondientes están comprendidos, por ejemplo, en un intervalo de entre uno y 10 minutos.

5 Según una realización preferida, el dispositivo de control produce el pronóstico de emisiones en un momento t_0 y pronostica un cambio en el comportamiento del vehículo y/o en el comportamiento de al menos un componente de un dispositivo de tratamiento de gases de escape en el momento t_1 , en donde el manejo se inicia en el momento t_A , siendo $t_0 \leq t_A < t_1$.

Según una realización preferida, el dispositivo de control determina t_A de manera que se optimicen por un lado la manejabilidad y, por otro, el aumento y/o reducción de par de giro y/o potencia y/o la emisión de contaminantes del al menos un componente y/o al menos otro componente del vehículo de motor y/o de todo el vehículo.

10 Así el momento del inicio del manejo se puede adaptar con flexibilidad al comportamiento operativo del componente. A diferencia del estado conocido de la técnica, el manejo no se inicia inmediatamente, sino que el momento se selecciona de tal manera que las emisiones de contaminantes se reduzcan lo máximo posible teniendo en cuenta la manejabilidad y el consumo. Por ejemplo, no hace falta acelerar un turbocargador de gases de escape al momento si se espera una demanda de potencia en, por ejemplo, cuatro segundos, sino que dicho momento se seleccionará de manera que la potencia pronosticada como necesaria se proporcione justo en el momento pronosticado. Dicho sistema es preferiblemente capaz de ahorrar energía y reducir las emisiones de contaminantes. Otros posibles criterios de optimización son también la prolongación de la vida útil de al menos un componente, preferiblemente de varios componentes, más preferiblemente de todo el vehículo.

15 El desarrollo temporal se representa en una representación en donde el eje x es el tiempo y el eje y es la magnitud de objetivo y/o real, preferiblemente una rampa ascendente o descendente, una forma de onda optimizada que, dado el caso, presenta sub o sobreimpulsos generados por tecnología de regulación, una función escalonada aproximada o cualquier otra función de respuesta a un escalón.

20 Según una realización preferida, el desarrollo temporal del valor nominal de la magnitud de ajuste es al menos esencialmente constante, preferiblemente constante.

25 En una configuración adecuada esto resulta ventajoso porque así preferiblemente la red de a bordo y/o conexiones mecánicas de los componentes en cuestión no sufren cambios bruscos de carga y, por eso, la red de a bordo eléctrica y/o las conexiones mecánicas de los componentes en cuestión se pueden diseñar de manera que no tengan necesariamente que soportar semejantes cambios de carga.

Según una realización preferida, el dispositivo de control determina t_A de manera que las emisiones de contaminantes se reducen teniendo en cuenta la manejabilidad y el consumo.

30 Según una realización preferida, el primer dispositivo de sensores se selecciona de entre el grupo formado por: equipos de sensores del grupo motopropulsor, sistemas de asistencia a la conducción, particularmente radar, lidar, ultrasonido y/o sistemas de cámaras, particularmente sistemas de cámaras con detección adicional de señales, dispositivos de navegación, dispositivos de sensores meteorológicos, selectores de modo de conducción y/o interfaces con el conductor, particularmente pedales, palanca de cambios y posición de la marcha, intermitente y/o limpiaparabrisas.

35 En una configuración adecuada esto resulta ventajoso porque así el modelo de estado se calcula preferiblemente a partir de parámetros de estado que se registran y procesan ya de por sí en el vehículo de motor para diversas finalidades.

40 Según una realización preferida, el dispositivo de control va dirigido a registrar los requisitos de conducción específicos de un conductor en concreto, para crear a partir de ellos al menos un perfil de conductor y para volcar los datos así recabados al pronóstico.

En una configuración adecuada esto resulta ventajoso porque así se pueden registrar y contemplar los hábitos del conductor, que, junto con el modelo de estado, desempeñan un papel importante en el pronóstico del comportamiento del vehículo. Por ejemplo, a la hora de pronosticar si un conductor individual en una situación especial en carretera comarcal adelantaría o no a un vehículo que circula delante más despacio.

45 Según una realización preferida, el dispositivo de control va dirigido a mejorar la fiabilidad del pronóstico del perfil del conductor, preferiblemente de manera continua, en forma de una autooptimización.

Según otra realización preferida, el dispositivo de control va dirigido a crear y gestionar una pluralidad de perfiles de conductor.

50 Según una realización preferida, el vehículo de motor presenta un dispositivo de visualización que va dirigido a mostrar a un tercero al menos un modo operativo del vehículo de motor, particularmente de manera óptica y/o acústica y/o por medio de transferencia inalámbrica de datos, particularmente por radiofrecuencia.

Un "modo operativo" en el sentido de la presente invención es particularmente un estado que el conductor y/o el dispositivo de control configuran y que describe el comportamiento de control del dispositivo de control en relación a las emisiones de gases de escape. Algunos modos operativos son, por ejemplo, un "modo normal" o un modo con

emisiones reducidas frente al modo normal (en adelante denominado modo operativo de bajas emisiones), en donde este último presenta al menos dos o más niveles.

"Terceros" en el sentido de la presente invención son particularmente otros usuarios de la carretera y/u órganos de las autoridades estatales como, por ejemplo, la policía.

5 Según una realización esto resulta particularmente ventajoso porque permite supervisar por ejemplo la activación obligatoria del modo operativo de bajas emisiones, por ejemplo, en zonas medioambientales de ciudades.

10 Esto se lleva a cabo preferiblemente de manera óptica por medio de un dispositivo luminoso dispuesto en la cubierta exterior del vehículo de motor y/o integrado en la cubierta exterior del vehículo de motor. Según otra realización preferida, el modo operativo se muestra por medio de un emisor de ondas de radio que emite una señal de radio que comprende una información del modo operativo y una información identificativa, y un dispositivo receptor de terceros al que se transfiere la señal de radio directa o indirectamente.

15 Según una realización preferida, el sistema propulsor y/o el primer dispositivo de sensores y/o el dispositivo de ajuste y/o el dispositivo de control están concebidos como componentes mejorables y/o posteriormente configurables. Según una variante preferida, todos los componentes del vehículo de motor ya están disponibles, siendo el dispositivo de control el único que se debe volver a configurar.

A este respecto según una realización es particularmente posible convertir un vehículo de motor que no es conforme con la invención a su salida de fábrica en un vehículo de motor conforme con la invención.

El procedimiento de la presente invención es particularmente ventajoso porque el horizonte de pronóstico proporcionado se puede usar para facilitar la máxima eficiencia de contaminación con la manejabilidad deseada.

20 Según una realización preferida los pasos del procedimiento pueden ser ejecutados por dispositivos en un vehículo de motor según una de las realizaciones anteriormente descritas.

En lo que a las ventajas respecta se remite a las declaraciones anteriores sobre las diferentes realizaciones del vehículo de motor, que aquí son aplicables en la misma medida.

25 Otras variantes ventajosas de la presente invención se desprenden de las reivindicaciones secundarias y de la siguiente descripción de realizaciones preferidas. A este respecto se muestra:

en la figura 1 una vista esquemática de un motor de combustible conectado con un dispositivo de tratamiento de gases de escape y con una unidad de control;

en la figura 2 una representación esquemática del funcionamiento del vehículo de motor y

30 en la figura 3 un diagrama de flujo de un procedimiento según la invención sobre el manejo predictivo de un vehículo de motor.

35 La figura 1 muestra una vista esquemática ejemplar de un motor de combustible 110 conectado con un dispositivo de tratamiento de gases de escape 100 y con una unidad de control 200. En la dirección de flujo de los gases de escape L, representada en la figura 1 con una flecha, hay dispuesto un motor de combustión 110 en el lado de entrada. Este va conectado por medio de un tubo de escape 120 al catalizador 130 y al posterior filtro de partículas 140 para la circulación de los gases. Un dispositivo de sensores para el registro de parámetros de emisiones 210d, como, por ejemplo, la temperatura del catalizador 130, va conectado al catalizador 130. El valor de medición registrado se transfiere al dispositivo de control 200, preferiblemente a través de un sistema BUS. Tal como se representa con las flechas discontinuas a los lados del dispositivo de control 200, el dispositivo de control 200 también recibe otros datos, por ejemplo, de dispositivos de sensores para el registro de parámetros de vehículo 210a, dispositivos de sensores para el registro de parámetros de entorno 210b y dispositivos de sensores para el registro de parámetros de medio ambiente 210c. El dispositivo de control 200 procesa el valor de medición introducido o los valores de medición introducidos y emite un valor de control y/o un conjunto de valores de control para el acceso del motor de combustible 110 y/o un componente del dispositivo de tratamiento de gases de escape al dispositivo de ajuste correspondiente (designado con 220 para el motor de combustible y no mostrado para el dispositivo de tratamiento de gases de escape). El dispositivo de ajuste 220 del motor de combustible 110 modifica el punto operativo del motor de combustible 110 en base al valor de control y/o al conjunto de valores de control. Un dispositivo de ajuste del dispositivo de tratamiento de gases de escape es, por ejemplo, un equipo para dosificar los medios destinados al tratamiento de los gases de escape, particularmente del combustible diésel y/o solución acuosa de urea.

45 La figura 2 muestra una representación esquemática del funcionamiento de un vehículo de motor 1. Los dispositivos de sensores 210 registran valores de medición y/u otros datos. Bajo el número de referencia 210 se engloban y describen en general dispositivos de sensores 210a para el registro de parámetros de vehículo, dispositivos de sensores 210b para el registro de parámetros de entorno, dispositivos de sensores 210c para el registro de parámetros de medio ambiente y dispositivos de sensores 210d para el registro de parámetros de emisión.

Los parámetros de vehículo son particularmente parámetros del grupo motopropulsor, por ejemplo, la velocidad del

vehículo de motor 1, así como también el peso del vehículo de motor 1, incluso también la distribución del peso sobre cada rueda individual, la presión de aire de los neumáticos, la posición del volante, la marcha seleccionada, la posición del acelerador y del freno, etc. Los dispositivos de sensores 210a correspondientes son, por ejemplo, sensores de presión, sensores de ángulo, sensores de recorrido, etc.

5 Los parámetros de entorno se refieren particularmente a la situación de conducción actual, por ejemplo, la posición, velocidad y dirección, los vehículos detrás y/o junto al vehículo de motor 1, así como informaciones sobre el tramo de recorrido por delante del vehículo de motor 1, por ejemplo, trazado, normas de preferencia, fase actual y/o pronosticada de semáforos, pendiente de la calzada, superficie, etc. Los dispositivos de sensores 210b correspondientes o fuentes de información correspondientes son, por ejemplo, un sistema de navegación del vehículo de motor 1, dispositivos de
10 sensores de sistemas de asistencia a la conducción, particularmente cámaras, radares, lidares, interfaces Car-to-X, etc.

Los parámetros de medio ambiente se refieren particularmente a las condiciones meteorológicas actuales bajo las que circula el vehículo de motor 1. Los parámetros correspondientes son preferiblemente la temperatura, la presión del aire ambiente, particularmente para la predicción de cambios meteorológicos, presencia de lluvia y/o nieve, la cantidad de precipitaciones y/o nieve y la capa de nieve en el suelo, el grado de homogeneidad, etc. Los dispositivos de
15 sensores 210c correspondientes son, por ejemplo, sensores de temperatura, sensores de presión del aire, sensores de lluvia, etc.

Los parámetros de emisión se refieren particularmente a la cantidad de gases de escape, las cantidades de compuestos químicos individuales, la temperatura del catalizador, la relación aire-combustible, etc.

20 Los valores de medición y/o datos de los dispositivos de sensores 210 se transfieren preferiblemente a través de un sistema BUS interno del vehículo a un dispositivo de control 200. El dispositivo de control 200 va conectado además preferiblemente a través de un sistema BUS con dispositivos de ajuste 220 dirigidos a modificar al menos una de las magnitudes de ajuste modificables del motor de combustible

El dispositivo de control 200 comprende un dispositivo de definición de modelos de estado 230, un dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo 240 y un dispositivo de gestión de perfiles de conductor 250. Además, el dispositivo de control puede ir dirigido a calcular las emisiones esperables por medio de al menos un modelo de cálculo de emisiones particularmente en base a al menos un parámetro de estado registrado y proporcionado por al menos uno de los dispositivos de sensores 210.
25

El dispositivo de definición de modelos de estado 230 va dirigido a determinar un modelo de estado a partir de los valores de medición y/o datos de los dispositivos de sensores 210. Dicho modelo de estado es una representación de múltiples criterios del actual estado real del vehículo de motor 1 (por ejemplo, velocidad, posición del volante, marcha, peso total) en su entorno actual (por ejemplo, asfalto, condiciones meteorológicas, obstáculos, recorrido) y en su situación de conducción actual (por ejemplo, aceleraciones, conducción esencialmente a velocidad constante, frenadas, adelantamientos, curvas).
30

En la realización representada en la figura 2 el dispositivo de gestión de perfiles de conductor 250 gestiona a título de ejemplo dos perfiles de conductor 250a, 250b asignados a diferentes conductores. Se da por sentado que el dispositivo de gestión de perfiles de conductor 250 puede gestionar menos o más perfiles de conductor. A este respecto los perfiles de conductor se pueden crear de manera que cada conductor del vehículo de motor 1 tenga asignado un perfil personal. Además, también es adicional o alternativamente posible crear varios perfiles para un mismo conductor, por ejemplo, "eco", "comfort", "deportivo", "altamente deportivo" o similares que después el conductor puede seleccionar como corresponda a su situación personal actual.
35
40

Teniendo en cuenta un perfil de conductor 250a, 250b seleccionado bien por el conductor o automáticamente el dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo 240 calcula un pronóstico del comportamiento del vehículo durante el horizonte de pronóstico temporalmente ubicado en el futuro. Preferiblemente el dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo 240 importa las tareas del dispositivo de definición de estados 230 de manera que el dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo 240 calcule el pronóstico de comportamiento del vehículo directamente a partir de los datos de los dispositivos de sensores 210, y particularmente adicionalmente del dispositivo de gestión de perfiles de conductor 250.
45

A partir del pronóstico de comportamiento del vehículo, un dispositivo de creación de pronósticos de emisiones 260 crea un pronóstico de emisiones, particularmente teniendo en cuenta los valores de medición de los dispositivos de sensores para el registro de parámetros de emisiones 210d.
50

De este pronóstico de emisiones se desprende un valor de control o un conjunto de valores de control para el manejo del dispositivo de ajuste 220 que se transfiere al dispositivo de ajuste 220 correspondiente, preferiblemente a través de un sistema BUS.

55 El grado de coincidencia del pronóstico se evalúa en base a datos y/o valores de medición recibidos temporalmente más tarde. Si se detectan desviaciones atribuibles al conductor actual, el perfil de conductor 250a, 250b en cuestión se actualiza como corresponda para así mejorar continuamente la fiabilidad de los pronósticos. Esta actualización la

acomete el dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo 240 y/o el dispositivo de gestión de perfiles de conductor 250.

5 En la figura 3 se presenta un diagrama de flujo de un procedimiento según la invención para el manejo predictivo de un vehículo de motor 1 con al menos un primer motor propulsor concebido como motor de combustión 110 que comprende una pluralidad de magnitudes de ajuste modificables.

En el paso S100 se registra y proporciona al menos un parámetro de estado relativo al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente. Según una realización esto lo realizan los dispositivos de sensores 210a, 210b, 210c.

En el paso S200 se recibe y procesa el parámetro de estado relativo al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente proporcionado. Según una realización preferida esto lo realiza la unidad de control 200.

10 En el paso S300 se define un modelo de estado teniendo en cuenta este parámetro de estado. Según una realización preferida esto lo realiza el dispositivo de definición de modelos de estado 230 de la unidad de control 200.

En el paso S400 se calcula un pronóstico del comportamiento del vehículo teniendo presente dicho modelo de estado. Según una realización preferida esto lo realiza el dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo 240 de la unidad de control 200.

15 Preferiblemente los pasos S300 y S400 se pueden sustituir con un paso S400a (no se muestra) en donde se calcula un pronóstico del comportamiento del vehículo (directo) teniendo en cuenta dicho parámetro de estado.

En el paso S500 se calcula un pronóstico de emisiones teniendo presente el pronóstico de comportamiento del vehículo. Según una realización preferida esto lo realiza el dispositivo de creación de pronósticos de emisiones 260 de la unidad de control 200.

20 En el paso S600 se evalúa el pronóstico de emisiones en base a los criterios predeterminados. Según una realización preferida esto lo realiza una unidad de evaluación de la unidad de control 200.

En el paso S700 se determina un valor de control o conjunto de valores de control para manejar el dispositivo de ajuste 220 a partir del pronóstico de emisiones.

25 El experto en la materia entiende que en los pasos S100 a S700 anteriormente mencionados se ejecutan al menos parcialmente secuencialmente y/o al menos parcialmente también paralelamente, es decir, con los mismos momentos de inicio y fin, y/o al menos parcialmente consecutivamente, es decir, con momentos de inicio y/o fines distintos, no obstante, al menos con un solape temporal.

30 Las ventajas y realizaciones de la invención mencionadas antes se han descrito exclusivamente en relación a motores de combustión. Téngase en cuenta que estas ventajas también se consiguen si el vehículo de motor está equipado con un accionamiento híbrido, es decir, si se acciona parcialmente con un motor de combustión y con al menos un motor funcional según otro concepto, particularmente un motor eléctrico.

Lista de símbolos de referencia

1	Vehículo de motor
100	Motor de combustión con dispositivo de tratamiento de gases de escape
110	Motor de combustión
120	Tubo de escape
130	Catalizador
140	Filtro de partículas
200	Dispositivo de control
210	Dispositivo de sensores (en general)
210a	Dispositivo de sensores para el registro de parámetros de vehículo
210b	Dispositivo de sensores para el registro de parámetros de entorno
210c	Dispositivo de sensores para el registro de parámetros de medio ambiente
210d	Dispositivo de sensores para el registro de parámetros de emisiones
220	Dispositivo de ajuste
230	Dispositivo de definición de modelos estado

ES 2 735 399 T3

240	Dispositivo de cálculo de pronóstico de comportamiento de vehículo
250	Dispositivo de gestión de perfiles de conductor
250a	Perfil de conductor 1
250b	Perfil de conductor 2
260	Dispositivo de creación de pronósticos de emisiones
S100	Registro y provisión de un parámetro de estado
S200	Recepción y procesamiento de un parámetro de estado
S300	Definición de un modelo de estado
S400	Cálculo de un pronóstico de comportamiento de vehículo
S500	Cálculo de un pronóstico de emisiones
S600	Evaluación de un pronóstico de emisiones
S700	Determinación de un valor de control o conjunto de valores de control
L	Dirección de flujo de los gases de escape

REIVINDICACIONES

1. Vehículo de motor (1) con:
 - un sistema propulsor que comprende al menos un primer motor propulsor concebido como motor de combustible (110), en donde el motor de combustible (110) comprende una pluralidad de magnitudes de ajuste modificables; al menos un primer dispositivo de sensores (210a, 210b, 210c) dirigido a registrar al menos un parámetro de estado relativo al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente y a proporcionar un valor de datos representativo;
 - al menos un dispositivo de ajuste (220) dirigido a modificar al menos una de las magnitudes de ajuste modificables del motor de combustión (110);
 - al menos un dispositivo de control (200) dirigido a procesar los valores de datos del primer dispositivo de sensores (210a, 210b, 210c) y a transferir una señal al dispositivo de ajuste (220), en donde el dispositivo de control (200) va dirigido a
 - (a) recibir y procesar el al menos un parámetro de estado relativo al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente proporcionado;
 - (b) calcular un pronóstico de comportamiento del vehículo teniendo en cuenta dicho parámetro de estado;
 - (c) crear un pronóstico de emisiones teniendo presente dicho pronóstico de comportamiento del vehículo;
 - (d) evaluar el pronóstico de emisiones en base a criterios predeterminados y
 - (e) determinar a partir del pronóstico de emisiones un valor de control o un conjunto de valores de control para manejar el dispositivo de ajuste (220),
 en donde el pronóstico de comportamiento del vehículo comprende un pronóstico a corto plazo y un pronóstico a largo plazo, en donde un horizonte de pronóstico del pronóstico a corto plazo está comprendido en un intervalo de 10 ms a 10 s, y en donde el pronóstico a largo plazo registra un horizonte de pronóstico de 1 a 20 min o más.
2. Vehículo de motor según la reivindicación 1, en donde los criterios predeterminados se pueden modificar en función de al menos uno de los parámetros de estado relativos al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente.
3. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el dispositivo de control (200) determina el manejo de manera que mediante un manejo predictivo del dispositivo de ajuste (220) se mantenga el nivel de emisiones por debajo de valores límite predeterminados incluso en caso de un cambio en las condiciones operativas anunciado en el pronóstico de comportamiento del vehículo.
4. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de control (200) maneja al menos un componente (130, 140) de un dispositivo de tratamiento de gases de escape de manera que queda preparado para un futuro cambio en las condiciones operativas.
5. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de control (200) maneja dicho al menos un dispositivo de ajuste (220) de manera que el consumo de combustible aumenta al menos a corto plazo en comparación al valor medio aplicable para un punto operativo dado para así minimizar las emisiones de contaminantes del vehículo de motor (1) a medio plazo.
6. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se puede formular una declaración sobre el comportamiento de un componente (130, 140) de un dispositivo de tratamiento de gases de escape a partir de al menos un parámetro relativo a las emisiones.
7. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el pronóstico de emisiones proporciona una declaración sobre
 - (i) si y/o cómo cambiará un resultado del pronóstico de comportamiento del vehículo sobre emisiones de contaminantes del motor de combustión (110) en un horizonte de pronóstico; y/o
 - (ii) si y/o cómo cambiará el comportamiento de al menos un componente (130, 140) de un dispositivo de tratamiento de gases de escape; y/o
 - (iii) cómo se comportará el al menos un componente (130, 140) del dispositivo de tratamiento de gases de escape en relación a un posible cambio en la emisión de contaminantes del motor de combustión (110).
8. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de control (200) produce el pronóstico de emisiones en un momento t_0 y pronostica un cambio en el comportamiento del vehículo y/o en el comportamiento de al menos un componente (130, 140) de un dispositivo de tratamiento de gases de escape en el momento t_1 , en donde el manejo se inicia en el momento t_A , siendo $t_0 \leq t_A < t_1$.

9. Vehículo de motor según la reivindicación 8, en donde el dispositivo de control (200) determina t_A de manera que se optimicen por un lado la manejabilidad y, por otro, el comportamiento de un componente (130, 140) de un dispositivo de tratamiento de gases de escape.

5 10. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer dispositivo de sensores (210a, 210b, 210c) se selecciona de entre el grupo formado por: equipos de sensores del grupo motopropulsor, sistemas de asistencia a la conducción, particularmente radar, lidar, ultrasonido y/o sistemas de cámaras, dispositivos de navegación, dispositivos de sensores meteorológicos, selectores de modo de conducción y/o interfaces con el conductor, particularmente pedales, palanca de cambios, intermitente y/o limpiaparabrisas.

10 11. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además presenta un dispositivo de visualización que va dirigido a mostrar a un tercero al menos un modo operativo del vehículo de motor, particularmente de manera óptica y/o acústica y/o por medio de transferencia inalámbrica de datos, particularmente por radiofrecuencia.

15 12. Vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sistema propulsor y/o el primer dispositivo de sensores (210a, 210b, 210c) y/o el dispositivo de ajuste (220) y/o el dispositivo de control (200) están concebidos como componentes mejorables y/o posteriormente configurables.

13. Procedimiento para el manejo predictivo de un vehículo de motor (1) con al menos un primer motor propulsor concebido como motor de combustión (110) y que comprende una pluralidad de magnitudes de ajuste modificables y que comprende al menos un dispositivo de ajuste (220) dirigido a modificar al menos una de las magnitudes de ajuste modificables del motor de combustión (110), con los siguientes pasos:

20 (a) registro y provisión de al menos un parámetro de estado relativo al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente;

(b) recepción y procesamiento del al menos un parámetro de estado relativo al vehículo y/o al entorno y/o al medio ambiente proporcionado;

(c) cálculo de un pronóstico del comportamiento del vehículo teniendo en cuenta dicho parámetro de estado;

(d) cálculo de un pronóstico de emisiones teniendo presente el pronóstico de comportamiento del vehículo;

25 (e) evaluación del pronóstico de emisiones en base a criterios predeterminados y

(f) determinación a partir del pronóstico de emisiones de un valor de control o un conjunto de valores de control para manejar el dispositivo de ajuste

30 en donde el pronóstico de comportamiento del vehículo comprende un pronóstico a corto plazo y un pronóstico a largo plazo, en donde un horizonte de pronóstico del pronóstico a corto plazo está comprendido en un intervalo de 10 ms a 10 s, y en donde el pronóstico a largo plazo registra un horizonte de pronóstico de 1 a 20 min o más.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en donde el pronóstico de emisiones se calcula en un momento t_0 y un cambio en el comportamiento del vehículo y/o en el comportamiento de al menos un componente (130, 140) de un dispositivo de tratamiento de gases de escape se pronostica en el momento t_1 , en donde el manejo se inicia en el momento t_A , siendo $t_0 \leq t_A < t_1$.

35 15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en donde el dispositivo de control (200) maneja dicho al menos un dispositivo de ajuste (220) de manera que el consumo de combustible aumenta al menos a corto plazo frente al valor medio aplicable para un punto operativo dado para así minimizar las emisiones de contaminantes del vehículo de motor

1) a medio plazo,

40 y/o

en donde los pasos del procedimiento son ejecutados por dispositivos en un vehículo de motor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

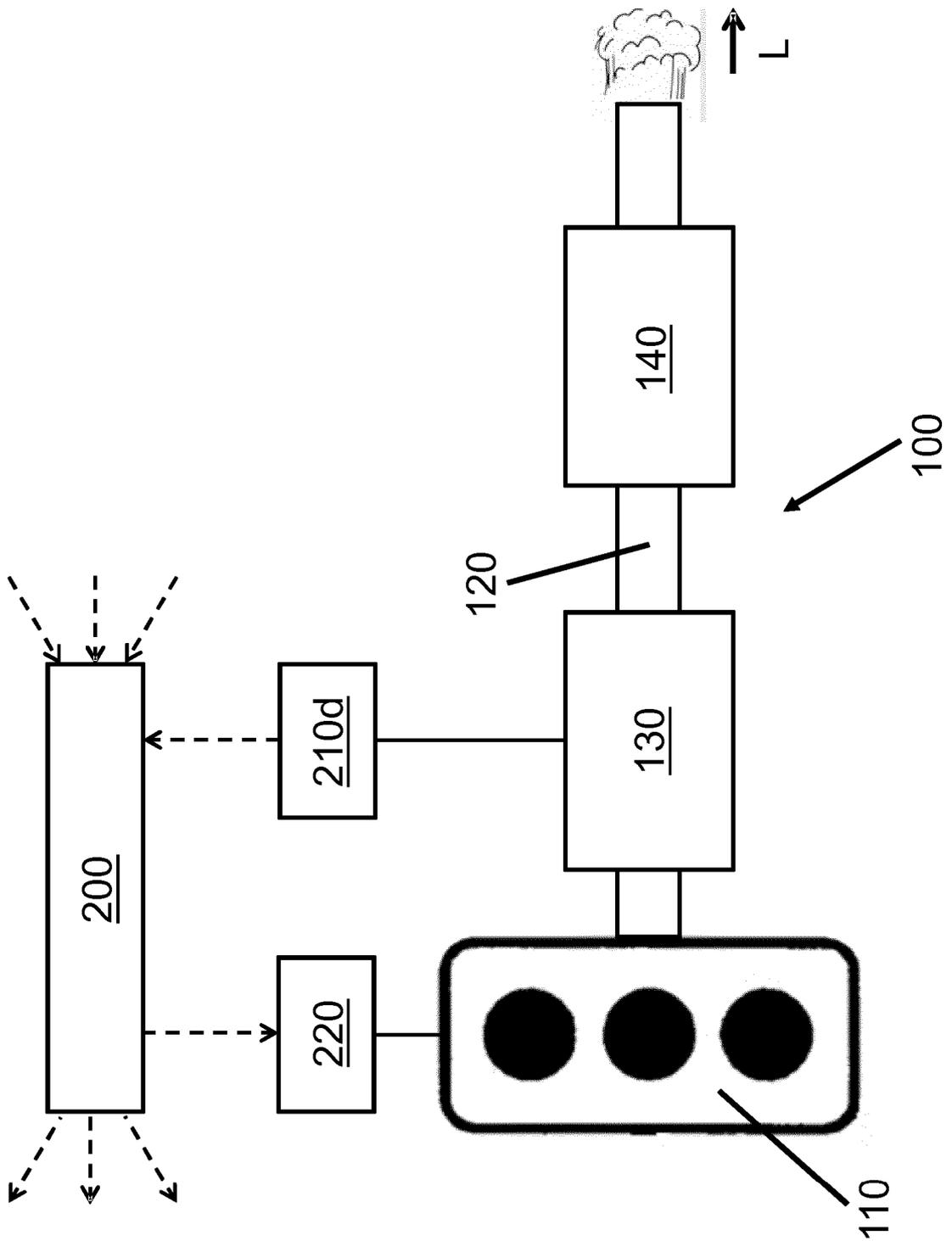


Fig. 1

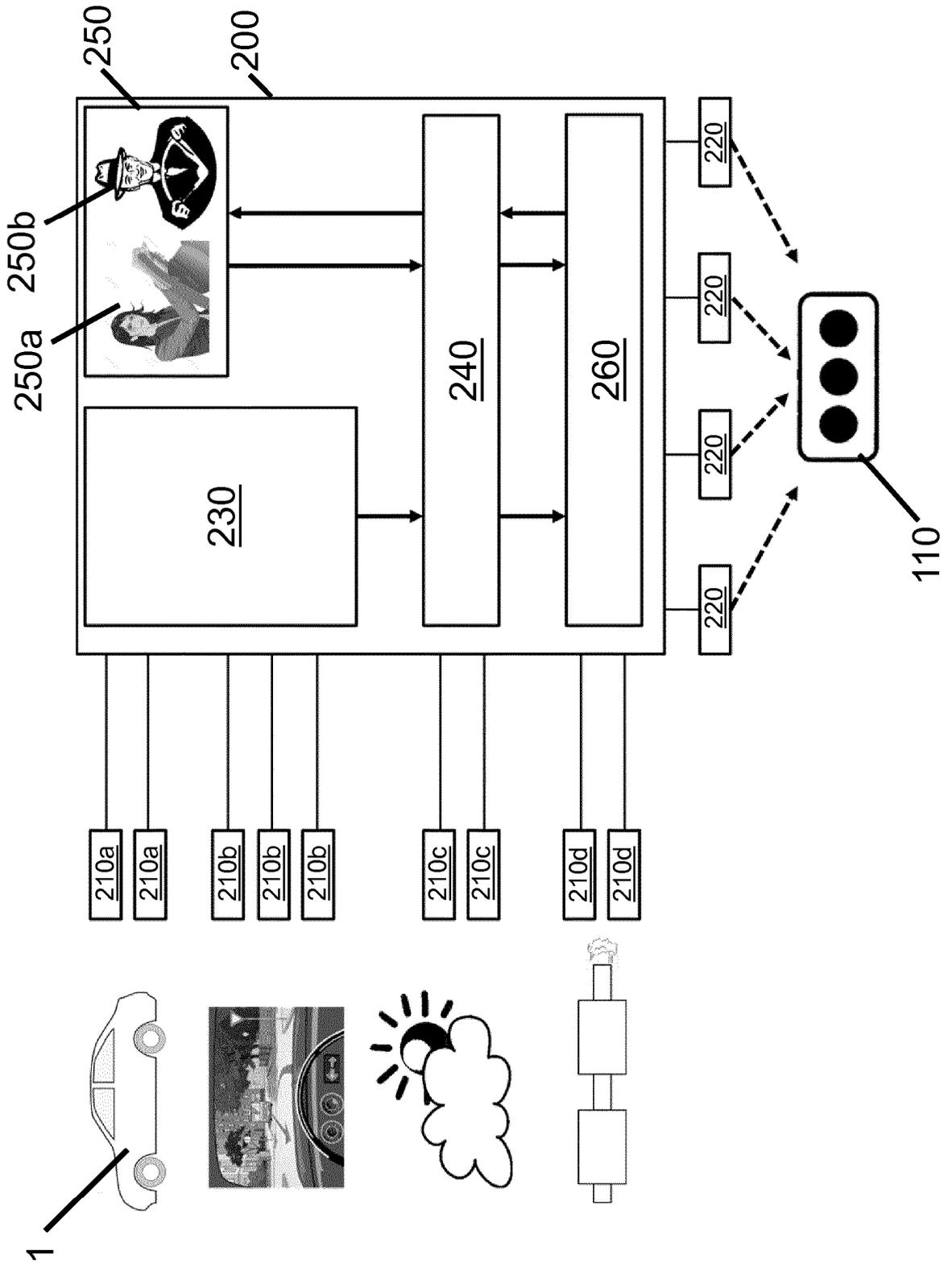


Fig. 2

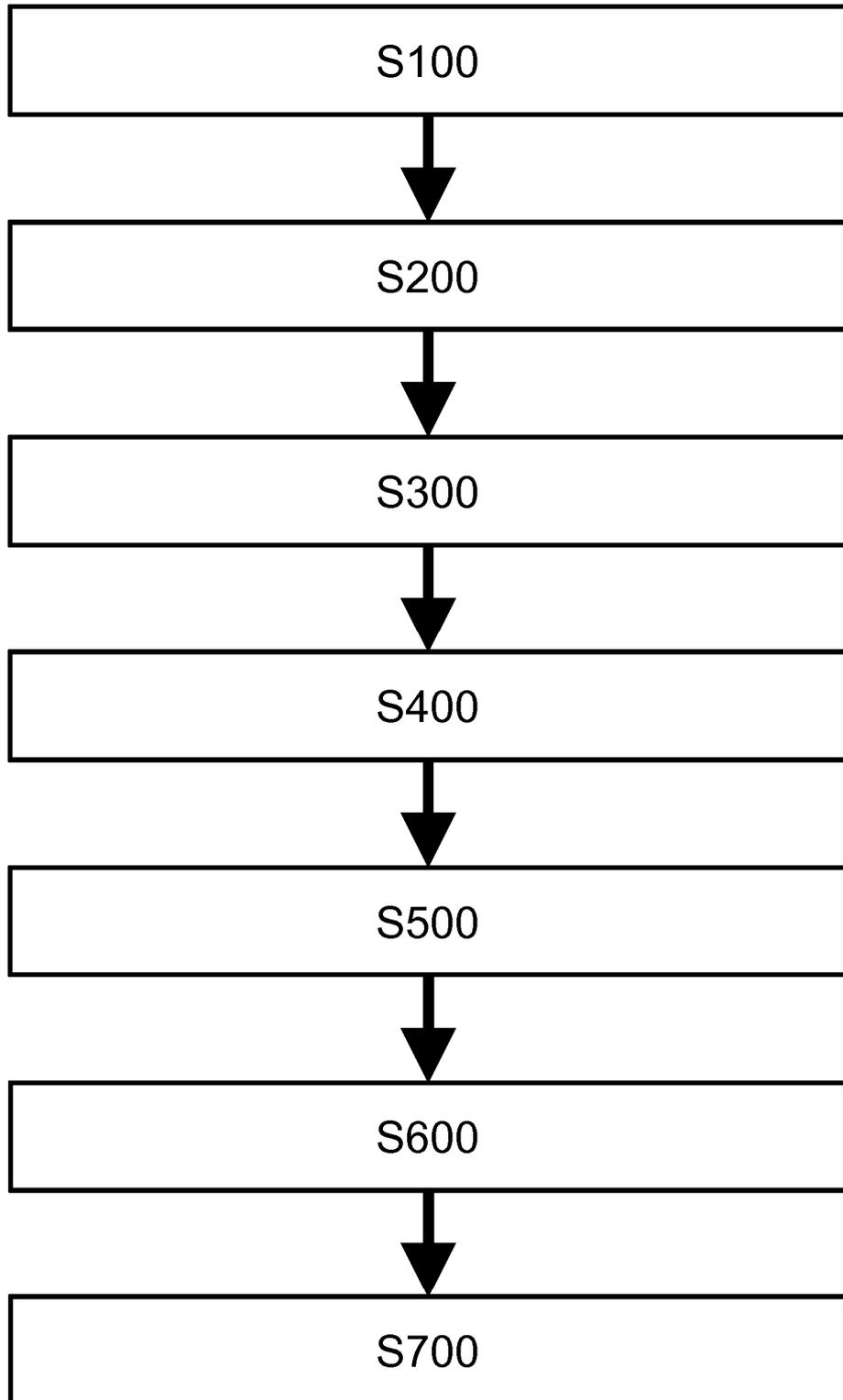


Fig. 3