

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 000**

51 Int. Cl.:

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 41/24 (2006.01)

F02D 41/02 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2008 PCT/US2008/013939**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2009 WO09088437**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008 E 08869385 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2245570**

54 Título: **Sistema y procedimiento de modificación remota del funcionamiento de un vehículo**

30 Prioridad:

31.12.2007 US 6268

31.12.2007 US 6262

31.12.2007 US 6274

31.12.2007 US 6237

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2020

73 Titular/es:

DEEP SCIENCE, LLC (100.0%)

3150 139th Ave SE

Bellevue, WA 98005-4046, US

72 Inventor/es:

HYDE, RODERICK A.;

ISHIKAWA, MURIEL Y.;

KARE, JORDIN T.;

NUGENT, THOMAS J. JR.;

WOOD, LOWELL L. JR. y

WOOD, VICTORIA Y. H.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 765 000 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

Sistema y procedimiento de modificación remota del funcionamiento de un vehículo

5 ANTECEDENTES

El documento WO2006/060633 describe un sistema y procedimiento para supervisar de forma remota el estado de un vehículo de hidrógeno que incluye un módulo de adquisición/comunicación de datos configurado para recibir una pluralidad de señales que representan una o más condiciones de estado asociadas al vehículo. El módulo de adquisición/comunicación de datos está configurado además para notificar una o más de las condiciones de estado a un ordenador remoto del vehículo. El sistema está configurado además para recibir una o más señales del ordenador remoto en respuesta a la condición de estado notificada, donde la señal recibida representa una acción que se debe realizar en respuesta a la una o más condiciones de estado. El módulo de adquisición/comunicación de datos también está configurado para iniciar la acción a realizar. Un ordenador remoto del vehículo está configurado para supervisar la una o más condiciones de estado notificadas por el módulo de adquisición/comunicación de datos y determinar si se debe realizar una acción.

RESUMEN

Los aspectos de la invención son los definidos en las reivindicaciones. Los ejemplos que no estén dentro del alcance de las reivindicaciones no son parte de la invención.

En un ejemplo, un procedimiento para controlar un motor en un vehículo incluye radiodifundir una señal de control al vehículo durante el funcionamiento del motor, donde la señal incluye instrucciones para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante o acoplamiento térmico entrada-escape). La radiodifusión de una señal de control puede incluir enviar una señal de control electromagnética (por ejemplo, una señal inalámbrica), una señal de control óptica o una señal de control acústica. La señal de control puede radiodifundirse a una pluralidad de vehículos, o una segunda señal de control puede radiodifundirse a un segundo vehículo. El procedimiento puede incluir además recibir una señal de acuse de recibo desde el vehículo (por ejemplo, una señal que incluye información de identificación, ubicación, información acerca del parámetro de funcionamiento de vehículo, tal como cambios realizados en respuesta a la señal de control, o información acerca de otros parámetros de funcionamiento de vehículo). Se puede seleccionar una señal de control para su radiodifusión en respuesta a una o más señales de acuse de recibo. El procedimiento puede incluir además transmitir información acerca de la señal de acuse de recibo o la señal de control a un sistema de cumplimiento remoto. La radiodifusión puede incluir la radiodifusión de información de verificación seleccionada para permitir que el vehículo determine la autenticidad de la señal de control. El procedimiento puede incluir determinar una propiedad de identificación del vehículo, por ejemplo al recibir una señal de identificación desde el vehículo, donde seleccionar la señal de control se realiza en respuesta a la propiedad de identificación (por ejemplo, marca de automóvil, modelo de automóvil, tipo de motor, tipo de escape, número de identificación de vehículo, número de licencia, ubicación, configuración de la unidad de control del motor o tipo de combustible). La señal de control puede incluir un primer conjunto de instrucciones para un vehículo que tiene una primera característica (por ejemplo, tipo de vehículo o parámetro de funcionamiento de vehículo), y un segundo conjunto de instrucciones para un vehículo que tiene una segunda característica. La señal de control puede incluir instrucciones para seleccionar un elemento de un grupo de conjuntos de instrucciones preprogramadas. La señal de control puede seleccionarse de forma probabilística, o puede incluir una condición para realizar las instrucciones, tal como una condición probabilística. Las instrucciones para la modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo pueden incluir un valor designado, un intervalo designado, un valor promedio designado dentro de un intervalo de tiempo o un perfil de tiempo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo, o pueden incluir instrucciones para la modificación de una pluralidad de parámetros de funcionamiento de vehículo. Las instrucciones se basan, al menos parcialmente, en el historial de cumplimiento previo del vehículo. La señal de control puede seleccionarse en respuesta a un parámetro ambiental (por ejemplo, temperatura, presión, presión parcial de un componente atmosférico, nivel local de un contaminante seleccionado, valores de incidencia solar locales, humedad, precipitaciones, condiciones del viento, estado de la superficie de la carretera, hora del día, estado del tráfico, reglas locales, altitud o nivel local de CO, CO₂, NO_x, O₃ o partículas transportadas por el aire), incluido un parámetro ambiental predicho.

65

En otro ejemplo, un sistema de control para controlar un parámetro de funcionamiento de vehículos en un área objetivo incluye una unidad de radiodifusión de señales de control configurada para radiodifundir a al menos un vehículo en el área objetivo una señal de control (por ejemplo, una señal de control electromagnética tal como una señal inalámbrica, una señal de control óptica o una señal de control acústica) que incluye instrucciones para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante o acoplamiento térmico entrada-escape). El sistema de control puede incluir además una unidad de determinación de señales configurada para seleccionar instrucciones para la modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo para su incorporación en la señal de control. La unidad de determinación de señales puede estar configurada, por ejemplo, para permitir que un operador seleccione el parámetro de funcionamiento de vehículo, use una tabla de consulta para determinar un valor o intervalo de valores permitido para el parámetro de funcionamiento de vehículo, o seleccione un valor o intervalo de valores permitido para el parámetro de funcionamiento de vehículo en respuesta a una condición ambiental (por ejemplo, temperatura, presión, presión parcial de un componente atmosférico, nivel local de un contaminante seleccionado, valores de incidencia solar locales, humedad, precipitaciones, condiciones del viento, estado de la superficie de la carretera, hora del día, estado del tráfico, reglas locales, altitud o nivel local de CO, CO₂, NO_x, O₃ o partículas transportadas por el aire), incluida una condición ambiental predicha. La unidad de radiodifusión de señales de control puede configurarse para radiodifundir una señal de control que incluye instrucciones condicionadas a una característica de vehículo (por ejemplo, tipo de vehículo o uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo). Puede configurarse para radiodifundir una señal de control que incluye instrucciones para seleccionar un elemento de un grupo de conjuntos de instrucciones preprogramadas. La señal de control puede seleccionarse de manera probabilística, o puede incluir una condición para realizar las instrucciones, tal como una condición probabilística. Las instrucciones para la modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo pueden incluir un valor designado, un intervalo designado, un valor promedio designado dentro de un intervalo de tiempo o un perfil de tiempo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo, o pueden incluir instrucciones para la modificación de una pluralidad de parámetros de funcionamiento de vehículo. Las instrucciones se basan, al menos parcialmente, en el historial de cumplimiento previo del vehículo. El sistema de control puede incluir además una unidad de recepción de señales de acuse de recibo configurada para recibir una señal de acuse de recibo desde el vehículo (por ejemplo, una señal que incluye información de identificación, ubicación, información acerca del parámetro de funcionamiento de vehículo, tal como acciones de cumplimiento realizadas, o información acerca de otros parámetros de funcionamiento de vehículo). El sistema de control puede incluir además un transmisor de cumplimiento configurado para transmitir información acerca de la señal de control o la señal de acuse de recibo a un sistema de cumplimiento remoto. Se puede seleccionar una señal de control para su radiodifusión en respuesta a una o más señales de acuse de recibo. El sistema de control puede incluir una unidad de identificación de vehículo configurada para determinar una propiedad del vehículo, por ejemplo cuando recibe una señal de identificación, donde la unidad de radiodifusión de señales de control está configurada para radiodifundir la señal de control en respuesta a la propiedad de vehículo determinada (por ejemplo, marca de automóvil, modelo de automóvil, tipo de motor, tipo de escape, número de identificación de vehículo, número de licencia, ubicación, configuración de la unidad de control del motor o tipo de combustible). La señal de control puede incluir información de verificación seleccionada para permitir que el vehículo determine la autenticidad de la señal de control.

En otro ejemplo adicional, un procedimiento para hacer funcionar un vehículo que tiene un motor incluye, durante el funcionamiento del motor, recibir una señal de control (por ejemplo, una señal de control electromagnética tal como una señal inalámbrica, una señal de control óptica o una señal de control acústica) radiodifundida desde fuera del vehículo, que incluye instrucciones para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante o acoplamiento térmico entrada-escape), y modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones. El procedimiento puede incluir además enviar una señal de acuse de recibo en respuesta a la recepción de una señal de control, que puede incluir, por ejemplo, información acerca del parámetro de

funcionamiento de vehículo, información acerca de la modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo, información acerca de la identidad del vehículo o información acerca de uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo. El procedimiento puede incluir además enviar una señal de identificación que caracteriza una propiedad del vehículo (por ejemplo, marca de automóvil, modelo de automóvil, tipo de motor, tipo de escape, número de identificación del vehículo, número de licencia, ubicación, configuración de la unidad de control del motor o tipo de combustible). Modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones puede incluir determinar las partes aplicables de una señal condicionada a una característica del vehículo (por ejemplo, tipo de vehículo o uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo) y modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con, solamente, las partes aplicables de la señal. Modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo puede incluir seleccionar uno de una pluralidad de conjuntos de instrucciones preprogramadas, o puede incluir determinar si se obtiene una condición incluida en las instrucciones (por ejemplo, una condición probabilística) y modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo solo si se obtiene la condición. Modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo puede incluir mantener un valor designado, un intervalo designado, un valor promedio designado dentro de un intervalo de tiempo o un perfil de tiempo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo, o puede incluir modificar una pluralidad de parámetros de funcionamiento de vehículo. El procedimiento puede incluir además verificar la autenticidad de la señal de control, por ejemplo, antes de modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo.

En otro ejemplo adicional, un sistema de control de motor para un vehículo que tiene un motor incluye una unidad de recepción de señales de control configurada para recibir una señal de control (por ejemplo, una señal de control electromagnética tal como una señal inalámbrica, una señal de control óptica o una señal de control acústica) radiodifundida desde fuera del vehículo durante el funcionamiento del motor, donde la señal de control incluye instrucciones para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante o acoplamiento térmico entrada-escape), y un controlador de motor configurado para modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones. El sistema de control de motor puede incluir además una unidad de envío de señales de acuse de recibo configurada para enviar una señal de acuse de recibo, por ejemplo, que indica cualquier modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo en respuesta a la señal de control, que indica la identidad del vehículo, que indica la ubicación del vehículo o que indica el estado o historial de uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo. La unidad de recepción de señales de control puede configurarse para determinar la autenticidad de la señal de control. Puede configurarse para recibir una pluralidad de conjuntos de instrucciones y seleccionar al menos una de la pluralidad correspondiente a una característica del vehículo (por ejemplo, tipo de vehículo o un parámetro de funcionamiento de vehículo). Puede configurarse para recibir una instrucción para seleccionar uno de un grupo de conjuntos de instrucciones preprogramadas, o para recibir una señal condicionada y determinar si se obtiene la condición (por ejemplo, una condición probabilística), y para indicar al controlador de motor que cumpla con las instrucciones de señal solo si se obtiene la condición. El controlador de motor puede configurarse para mantener un valor designado, un intervalo designado, un valor promedio designado dentro de un intervalo de tiempo o un perfil de tiempo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo, o para modificar una pluralidad de parámetros de funcionamiento de vehículo.

En otro ejemplo adicional, un sistema de control de escape para un vehículo que tiene un motor y un sistema de escape incluye un controlador de escape configurado para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de escape sensible a una condición ambiental (por ejemplo, temperatura, presión, presión parcial de un componente atmosférico, nivel local de un contaminante seleccionado, valores de incidencia solar locales, humedad, precipitaciones, condiciones del viento, estado de la superficie de la carretera, estado del tráfico, reglas locales, altitud o ubicación, cualquiera de las cuales puede ser un valor predicho), y para indicar al sistema de escape que mantenga el parámetro de escape dentro del intervalo aceptable, donde el parámetro de escape se selecciona del grupo que consiste en temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante y acoplamiento térmico entrada-escape. El sistema puede incluir además una unidad de notificación de cumplimiento configurada para transmitir un registro de ajustes de parámetros de escape (por ejemplo, mediante transmisión inalámbrica). El sistema puede incluir además un sensor de parámetros de escape, donde el controlador de escape está configurado para aceptar una señal de sensor procedente del sensor de parámetros de escape que indica el estado del parámetro de escape, y para usar la señal de sensor para indicar al

sistema de escape que mantenga el parámetro de escape dentro del intervalo aceptable. Los sensores pueden ser, por ejemplo, sensores electromagnéticos, sensores espectroscópicos, sensores térmicos, sensores químicos, sensores de presión, sensores acústicos, sensores de vibración, sensores de masa, sensores electromecánicos, sensores electroquímicos, dispositivos microelectromecánicos o sensores ópticos, y pueden configurarse para medir temperatura, presión, composición de gas, composición de vapor, contenido de partículas, composición de partículas, distribución de tamaño de partículas, caudal, densidad, fuerza, tensión o desplazamiento. El sensor puede ser interno o externo al vehículo. El controlador de escape puede configurarse para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de escape sensible a una condición ambiental seleccionando entre un conjunto de perfiles de escape. El intervalo aceptable para el parámetro de escape puede incluir un intervalo aceptable para un valor promediado en el tiempo del parámetro de escape durante un intervalo de tiempo, un intervalo aceptable para una función designada del parámetro de escape, un intervalo aceptable para un segundo parámetro de escape o un intervalo aceptable para una función designada de una pluralidad de parámetros de escape, un intervalo aceptable para el valor del parámetro de escape durante un intervalo de tiempo ponderado en probabilidad o un perfil de tiempo para el intervalo aceptable para el parámetro de escape.

En un ejemplo adicional, un sistema de control de vehículo para un vehículo que tiene un motor y un sistema de escape incluye un controlador de escape configurado para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de vehículo durante un período de tiempo local seleccionado y para indicar al vehículo que mantenga el parámetro de vehículo dentro del intervalo aceptable durante el período de tiempo local seleccionado, donde el parámetro de vehículo se selecciona del grupo que consiste en relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante y acoplamiento térmico entrada-escape. El vehículo puede configurarse para determinar el intervalo aceptable para el parámetro de vehículo durante el período de tiempo local seleccionado en función de, al menos en parte, la ubicación del vehículo. El sistema de control de vehículo puede incluir además una unidad de notificación de cumplimiento configurada para transmitir un registro de ajustes de parámetros de vehículo (por ejemplo, mediante una transmisión inalámbrica). El controlador de vehículo puede incluir un reloj interno o puede configurarse para determinar la hora a partir de una señal externa.

En un ejemplo adicional, un procedimiento para controlar un sistema de escape en un vehículo incluye determinar una condición ambiental (por ejemplo, temperatura, presión, presión parcial de un componente atmosférico, nivel local de un contaminante seleccionado, valores de incidencia solar locales, humedad, precipitaciones, condiciones del viento, estado de la superficie de la carretera, estado del tráfico, reglas locales, altitud o ubicación) y, en respuesta a la condición ambiental, ajustar un parámetro de escape del sistema de escape seleccionado del grupo que consiste en temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante y acoplamiento térmico entrada-escape. El procedimiento puede incluir además transmitir un registro del ajuste del parámetro de escape (por ejemplo, mediante transmisión inalámbrica).

En un ejemplo adicional, un procedimiento para controlar un vehículo incluye, en respuesta a la hora local, ajustar un parámetro de vehículo del vehículo seleccionado del grupo que consiste en relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante y acoplamiento térmico entrada-escape. El procedimiento puede incluir además transmitir un registro del ajuste del parámetro de vehículo (por ejemplo, mediante transmisión inalámbrica).

En aun otro ejemplo, un sistema de control de motor para un vehículo que tiene un motor incluye un controlador de motor configurado para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de funcionamiento del motor sensible al

estado del tráfico y para indicar al motor que mantenga el parámetro de funcionamiento del motor dentro del intervalo aceptable, donde el parámetro de funcionamiento del motor se selecciona del grupo que consiste en relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor y par de salida. El sistema de control de motor puede incluir además una unidad de notificación de cumplimiento configurada para transmitir un registro de ajustes de parámetros de funcionamiento de motor. El controlador de motor puede configurarse para recibir una señal de estado de tráfico desde una fuente externa (por ejemplo, un repositorio central de información de tráfico u otro vehículo), o puede configurarse para supervisar el funcionamiento del vehículo para determinar el estado del tráfico.

En un ejemplo adicional, un procedimiento para controlar un vehículo que tiene un motor incluye, en respuesta al estado del tráfico, determinar un intervalo aceptable para un parámetro de funcionamiento del motor e indicar al motor que mantenga el parámetro de funcionamiento del motor dentro del intervalo aceptable, donde el parámetro de funcionamiento del motor se selecciona del grupo que consiste en relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor y par de salida. El procedimiento puede incluir además transmitir un registro de ajustes de parámetros de funcionamiento del motor (por ejemplo, de manera inalámbrica). El procedimiento puede incluir recibir una señal de estado de tráfico desde una fuente externa (por ejemplo, un repositorio central de información de tráfico u otro vehículo), y supervisar el funcionamiento del vehículo para determinar el estado del tráfico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La **FIG. 1** es un esquema que muestra un sistema de control para controlar las emisiones de los vehículos en un área geográfica.

La **FIG. 2** es un esquema de un sistema de control de vehículo.

La **FIG. 3** es un esquema de un controlador de escape para un vehículo.

La **FIG. 4** es un esquema de un controlador de escape sensible al tiempo para un vehículo.

La **FIG. 5** es un esquema de un controlador de motor sensible al estado del tráfico para un vehículo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la misma. En los dibujos, símbolos similares identifican normalmente componentes similares, a menos que el contexto dicte lo contrario.

Tal como se usa en el presente documento, el término "vehículo" abarca dispositivos para transportar personas u objetos, que incluyen, de manera no limitativa, automóviles, camiones, trenes y otros medios de transporte terrestres, barcos, naves y otras embarcaciones, y aeronaves. En algunas formas de realización, los vehículos pueden poseer motores de combustión interna, pero medios de transporte que usan otras fuentes de energía de locomoción también están incluidos en el término "vehículo".

La **FIG. 1** es un esquema que muestra un sistema de control para controlar las emisiones de los vehículos en un área geográfica. La torre de control **10** radiodifunde una señal de control que incluye instrucciones para modificar un parámetro de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante o acoplamiento térmico entrada-escape) a vehículos **14** en un área definida **12** en torno a la torre **10**. (En otras formas de realización, la torre de control **10** puede reemplazarse por otros sistemas que radiodifunden a vehículos en un área seleccionada, tal como un sistema de comunicaciones por satélite, una red de igual a igual, una red de transferencia en cadena (*bucket-brigade*) u otros medios de comunicación entre al menos un punto central y un vehículo). Los vehículos **14** reciben la señal de radiodifusión desde la torre de control **10** y ajustan sus parámetros de funcionamiento para cumplir con las instrucciones. Por ejemplo, un municipio puede especificar que dentro de sus límites, las relaciones combustible-oxidante deben ser

pobres y pueden erigir una o más torres de control **10** que radiodifunden señales que indiquen a los vehículos **14** que ajusten sus sistemas de inyección de combustible para cumplir las normas.

5 Las instrucciones para el parámetro de funcionamiento pueden ajustarse de acuerdo con las condiciones ambientales (por ejemplo, temperatura, presión, presión parcial de un componente atmosférico, nivel local de un contaminante seleccionado, valores de incidencia solar locales tal como fracción UV local, humedad, precipitaciones, condiciones del viento tales como magnitud o dirección, estado de la superficie de la carretera, hora del día, estado del tráfico, reglas locales, altitud o nivel local de CO, CO₂, NO_x, O₃ o partículas transportadas por el aire), incluidas condiciones ambientales predichas. Por ejemplo, se pueden permitir mezclas de combustibles más ricas cuando se predice un clima más frío o cuando se encuentra que los niveles de contaminación atmosférica local son relativamente bajos. Puede indicarse qué combustible usar a los vehículos configurados para funcionar con más de una posible composición de combustible, por ejemplo en respuesta a las condiciones climáticas ambientales o a los patrones de tráfico.

15 La señal de control radiodifundida por la torre de control **10** puede ser una señal electromagnética (por ejemplo, una señal digital), una señal óptica o una señal acústica. En algunas formas de realización, la torre de control **10** puede radiodifundir una pluralidad de señales diferentes, por ejemplo al mismo tiempo o en sucesión. Por ejemplo, diferentes señales pueden estar destinadas a diferentes vehículos o clases de vehículos, o a vehículos en diferentes áreas. La torre de control **10** también puede radiodifundir una señal condicionada. Por ejemplo, la señal puede indicar que si un vehículo tiene una determinada propiedad (por ejemplo, marca, modelo, número de cilindros, tipo de combustible u otro parámetro de funcionamiento), entonces debe funcionar con un parámetro de funcionamiento en un intervalo particular. El intervalo también puede estar condicionado a otras propiedades de vehículo o parámetros de funcionamiento. Los vehículos **14** pueden transmitir información acerca de sus propiedades o parámetros de funcionamiento a la torre de control **10**. Por ejemplo, una torre de control puede observar que hay coches de tres marcas en sus alrededores leyendo sus transmisiones, y después puede radiodifundir una señal adaptada a esas tres marcas, tal como una señal condicionada que especifica un parámetro de funcionamiento para cada una de esas tres marcas. En lugar de establecer explícitamente un valor o intervalo para un parámetro de funcionamiento, la torre de control **10** puede radiodifundir una señal que indique al vehículo **14** que seleccione de uno o más conjuntos de instrucciones preprogramadas (por ejemplo, indicar al vehículo que cambie a un modo de minimización de emisiones de monóxido de carbono).

La torre de control **10** también puede seleccionar una señal de control de radiodifusión de manera probabilística. Por ejemplo, la torre de control **10** puede seleccionar uno de cada cuatro vehículos (o un 25% seleccionado aleatoriamente, o cualquier otro porcentaje de vehículos) para que pase a un modo de emisiones más bajas. La señal de control también puede incluir una condición para realizar las funciones. Esta condición puede ser determinista (por ejemplo, si la contrapresión de escape excede un valor umbral, ajustar las relaciones de compresión) o probabilística (por ejemplo, generar un número aleatorio o pseudoaleatorio entre 0 y 1, y pasar a un modo de bajas emisiones si excede de 0,75).

40 En algunas formas de realización, la señal de control puede incluir un valor designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo. En otras formas de realización, la señal de control puede incluir un intervalo designado, un valor promedio designado o un perfil de tiempo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, una instrucción para funcionar en un modo de emisiones más bajas durante un intervalo de tiempo particular). La señal de control puede incluir instrucciones para modificar una pluralidad de parámetros de funcionamiento de vehículo. En algunas formas de realización, las instrucciones se basan, al menos parcialmente, en el historial de cumplimiento previo del vehículo mediante el envío de instrucciones más estrictas a vehículos que no han cumplido previamente las normas. La torre de control **10** también puede notificar a los agentes ejecutores (por ejemplo, la policía local) el incumplimiento por parte de vehículos específicos o la existencia de un vehículo que no cumple las normas en un área particular. Las señales de control que se envían pueden ser generadas por una unidad de determinación de señales (no mostrada), y pueden ser determinadas automáticamente o por un operador (in situ o remoto).

La torre de control **10** también puede recibir una señal de acuse de recibo desde uno o más vehículos. La señal de acuse de recibo puede incluir información de identificación para el vehículo (por ejemplo, marca o modelo de automóvil, tipo de motor, tipo de escape, VIN, número de licencia o configuración de la unidad de control del motor), información de ubicación para el vehículo, información acerca de uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo (por ejemplo, valores de uno o más parámetros de funcionamiento o información acerca de cambios realizados en un parámetro de funcionamiento de vehículo en respuesta a la señal de control) o información acerca de la señal recibida (por ejemplo, que confirma que la señal se ha recibido correctamente o que identifica la señal que se ha recibido). La torre de control **10** puede transmitir información acerca de la señal de acuse de recibo (por ejemplo, confirmación de que el vehículo ha cumplido con la señal de control) o la señal de control a un sistema de cumplimiento remoto (no mostrado). La torre de control **10** puede seleccionar una señal de control en respuesta a una o más señales de acuse de recibo (por ejemplo, la torre puede ajustar las señales de control que envía dependiendo del número o tipo de señales de acuse de recibo recibidas).

65

La torre de control **10** puede incluir además una unidad de identificación de vehículo (no mostrada), que puede configurarse para determinar una propiedad de un vehículo (por ejemplo, marca, modelo, tipo de motor, tipo de escape, VIN, número de licencia, ubicación, configuración de la unidad de control del motor o tipo de combustible). En algunas formas de realización, la señal de control puede determinarse, al menos en parte, en función de la propiedad de vehículo determinada.

En algunas formas de realización, un vehículo **14** puede verificar la autenticidad de la señal de control antes de modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con sus instrucciones. Por ejemplo, el vehículo **14** puede descifrar la señal, o puede transmitir una señal que solicita que la torre de control **10** radiodifunda una secuencia de autenticación, o puede reconocer que la señal incluye elementos de autoautenticación.

La **FIG. 2** es un esquema de un sistema de control de vehículo. El vehículo **14** incluye un motor **20**, una unidad de recepción de señales de control **22** y un controlador de motor **24**. También puede incluir una unidad de envío de señales de acuse de recibo **26** o sensores opcionales **28**, que pueden configurarse para intercambiar información con el controlador de motor **24** o la unidad de envío de señales de acuse de recibo **26**. La unidad de recepción de señales de control **22** está configurada para recibir una señal de radiodifusión desde el exterior del vehículo (por ejemplo, una señal de control tal como la enviada por la torre de control **10** descrita en el presente documento). La señal de radiodifusión incluye instrucciones para modificar un parámetro de funcionamiento de vehículo. La unidad de recepción **22** se comunica a continuación con el controlador de motor **24**, que lleva a cabo las instrucciones.

En algunas formas de realización, la unidad de recepción **22** puede realizar otras funciones, tales como filtrado de señales. Por ejemplo, una señal de radiodifusión puede no ser aplicable a todos los vehículos, y la unidad de recepción **22** puede determinar si la señal es aplicable y transmitir las instrucciones al controlador de motor **24** solo si se aplican al vehículo **14**. La unidad de recepción también puede incluir circuitos para determinar si la señal de radiodifusión es auténtica, y transmitir las instrucciones al controlador de motor **24** solo si se determina que se originan en un emisor con autoridad para dirigir los cambios solicitados en el funcionamiento del vehículo. La unidad de recepción **22** u otros componentes también pueden determinar que el vehículo **14** no puede cumplir de forma segura con las instrucciones recibidas, y puede negarse a transmitir las instrucciones al controlador de motor **24** o puede cancelar las instrucciones transmitidas previamente si el cumplimiento no es seguro.

El controlador de motor **24** modifica los ajustes del motor según sea necesario para cumplir con las instrucciones de radiodifusión. Por ejemplo, en motores capaces de funcionar a una relación de compresión variable, la señal de radiodifusión puede especificar una relación de compresión particular, en cuyo caso el controlador de motor **24** da indicaciones al motor **20** en consecuencia. De forma alternativa, la señal de radiodifusión puede especificar que la relación de compresión debe ajustarse para establecer algún otro parámetro de funcionamiento dentro de un intervalo específico, por ejemplo para especificar que los gases de escape no pueden contener más de una cantidad seleccionada de NO_x. (Debe entenderse que, si bien se hace referencia a la relación de compresión en estos ejemplos, también se pueden usar otros parámetros de funcionamiento de vehículo, que incluyen, sin limitarse a, tiempo de combustión, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de escape, perfil de temperatura de escape, mezcla de gases de escape, contrapresión de gas de escape, área catalítica, trayectoria de flujo de escape, selección de catalizador, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, uso de energía eléctrica del motor, secuestro de gas de escape, temperatura de entrada o acoplamiento térmico entrada-escape. En particular, algunos ejemplos de motores que pueden funcionar con relaciones de compresión variables o números variables de cilindros de funcionamiento se pueden encontrar en las solicitudes estadounidenses en tramitación junto con la presente y de titularidad conjunta n.º 11/973.297, presentada el 4 de octubre de 2007 y titulada "ELECTROMAGNETIC ENGINE", 11/973.343, presentada el 5 de octubre de 2007 y titulada "FREE PISTON ELECTROMAGNETIC ENGINE", 11/973.640, presentada el 9 de octubre de 2007 y titulada "OPPOSED PISTON ELECTROMAGNETIC ENGINE", y 11/974.173, presentada el 10 de octubre de 2007 y titulada "METHOD OF RETROFITTING AN ENGINE".

En algunas formas de realización, la modificación necesaria del parámetro de funcionamiento del motor puede determinarse *a priori* por el controlador de motor **24**. En otras formas de realización, el controlador de motor **24** puede recibir información desde sensores opcionales **28**. Por ejemplo, los sensores de gas pueden proporcionar información sobre la composición de escape, o los sensores de temperatura pueden proporcionar temperaturas en diferentes ubicaciones en el motor (por ejemplo, temperatura de combustión o temperatura de escape). Esta información de sensor puede usarse como un control de retroalimentación para el controlador de motor **24** para ajustar adicionalmente uno o más parámetros de funcionamiento del motor. Sensores adecuados para su uso en estas formas de realización incluyen, sin limitarse a, sensores para propiedades de gases o líquidos tales como temperatura, presión, densidad, caudal o composición (por ejemplo, sensores de presión parcial para gases específicos), sensores acústicos o de vibración y sensores de fuerza, tensión o desplazamiento para componentes sólidos. En algunas formas de realización, los sensores se pueden implementar usando medios electromecánicos o electroquímicos convencionales (por ejemplo, medidores de tensión, sensores de oxígeno), dispositivos microelectromecánicos (MEMS), detección óptica (por ejemplo, espectrómetros de absorción o emisión, termómetros ópticos) usando espacio libre o fibra óptica, o por otros medios.

El vehículo también puede incluir una unidad opcional de envío de señales de acuse de recibo **26**. Esta unidad puede configurarse para comunicarse con el controlador de motor **24** o los sensores **28** (si están presentes) y para transmitir información acerca del funcionamiento del vehículo. Por ejemplo, la unidad de envío de señales de acuse de recibo **26** puede notificar a la torre de control **10** que sus instrucciones se han cumplido, puede notificar cualquier acción de cumplimiento realizada o puede notificar la configuración del controlador del motor, datos de sensor u otra información de estado de vehículo, tal como la ubicación o valores o historial de parámetros de funcionamiento de vehículo.

La **FIG. 3** es un esquema de un controlador de escape **40** para un vehículo **42** que tiene un motor **44** y un sistema de escape **46**. El controlador de escape **40** puede estar opcionalmente vinculado de manera operativa a uno o más sensores de condición ambiental **48** o sensores de parámetros de escape **50**, una unidad de recepción de señales de radiodifusión **52** o una unidad de notificación de cumplimiento **54**. El controlador de escape **40** está configurado para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de escape (temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape, temperatura de refrigerante o acoplamiento térmico entrada-escape) sensible a una condición ambiental (por ejemplo, temperatura, presión, presión parcial de un componente atmosférico, nivel local de un contaminante seleccionado, valores de incidencia solar locales tales como fracción UV local, humedad, precipitaciones, condiciones de viento tales como magnitud o dirección, estado de la superficie de la carretera, hora del día, estado de tráfico, reglas locales, altitud, ubicación o nivel local de CO, CO₂, NO_x, O₃ o partículas transportadas por el aire), incluida una condición ambiental predicha. El controlador de escape **40** indica a continuación al motor **44** o al sistema de escape **46** que mantenga el parámetro de escape dentro del intervalo aceptable (por ejemplo, usando uno o más sensores de parámetros de escape **50** para el control de retroalimentación del parámetro de escape). El intervalo aceptable puede incluir un intervalo aceptable para el valor promediado en el tiempo del parámetro de escape durante un intervalo de tiempo o puede incluir un intervalo aceptable para una función designada del parámetro de escape (por ejemplo, permitir algunos valores fuera del intervalo siempre que no se alcancen valores extremos o preferir valores más bajos a valores más altos dentro del intervalo). El intervalo aceptable también puede establecerse para múltiples parámetros de escape o para una función de múltiples parámetros de escape. El intervalo aceptable también puede incluir un intervalo aceptable para el valor del parámetro de escape durante un intervalo de tiempo ponderado en probabilidad (por ejemplo, el parámetro debe estar dentro del intervalo durante al menos el 80% del tiempo).

En una forma de realización, el controlador de escape **40** puede usar un sensor de condición ambiental **48** para determinar que está lloviendo alrededor del vehículo y puede indicar al motor **44** o al sistema de escape **46** que pase a un modo operativo que minimice la emisión de contaminantes transmitidos por el agua. En otra forma de realización, el controlador de escape **40** puede reconocer que el vehículo ha entrado en una zona de emisiones controladas (por ejemplo, al recibir una señal de radiodifusión a través de la unidad de recepción **52** o al determinar la ubicación del vehículo mediante GPS u otros sistemas de navegación) y puede indicar al sistema de escape **46** que mantenga las emisiones por debajo de un nivel especificado para la zona de emisiones controladas, por ejemplo al cambiar la trayectoria del flujo de escape para cambiar el área catalítica o los tipos de catalizador. El controlador de escape **40** puede estar vinculado además a una unidad de notificación de cumplimiento **54**, que puede estar configurada para transmitir un registro de ajustes de parámetros de escape. Por ejemplo, la unidad de notificación de cumplimiento **54** puede incluir un transmisor que envía una señal de cumplimiento a una unidad remota durante el funcionamiento del vehículo, o puede incluir un dispositivo de memoria que almacena un registro de valores de parámetros de escape para su transmisión posterior (por ejemplo, para su transmisión a través de una conexión directa o inalámbrica durante el suministro de combustible del vehículo).

Sensores de parámetros de escape opcionales **50** pueden ser internos o externos al vehículo y pueden incluir, sin limitarse a, sensores de temperatura de escape, presión, composición de gas, contenido de vapor de agua o contenido de otros gases o vapores específicos, o contenido, distribución de tamaño y composición de partículas. Los parámetros de escape se pueden detectar en función del tiempo, la posición u otro parámetro (por ejemplo, carga del motor). Los sensores pueden incluir sensores electromecánicos (por ejemplo, para presión o temperatura), sensores electroquímicos, sensores MEMS, sensores ópticos activos o pasivos que emplean espacio libre o fibra óptica (por ejemplo, espectrómetro de absorción láser o sensor de partículas láser), sensores electromagnéticos que incluyen sensores de RF, microondas y ondas milimétricas, o sensores acústicos. En algunos casos, se puede usar una pluralidad de sensores **50** para medir un parámetro de escape (por ejemplo, una disposición de sensores de temperatura puede producir un perfil de temperatura a lo largo de la trayectoria de escape, o se puede usar una pluralidad de sensores de gas para analizar la composición de escape).

La **FIG. 4** es un esquema de un controlador de vehículo sensible a la hora local **60** para un vehículo **62** que tiene un motor **64** y un sistema de escape **66**. El controlador de vehículo **60** está configurado para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de vehículo durante un período de tiempo seleccionado y para indicar al motor **64** o al sistema de escape **66** que mantenga el parámetro de vehículo en el intervalo aceptable durante el período de tiempo seleccionado. Por ejemplo, el controlador de vehículo **60** puede determinar que se puede emitir más CO₂ durante las

horas nocturnas e indicar al sistema de escape que relaje los límites de producción de CO₂ entre la puesta del sol y la salida del sol. En algunas formas de realización, la selección de un período de tiempo y un intervalo aceptable correspondiente para el parámetro de escape puede basarse en estatutos locales (que pueden precargarse en la lógica del controlador de vehículo **60**, determinarse descargando o recibiendo de otro modo información desde una fuente central tal como una torre de control municipal, o determinarse por otros medios).

La **FIG. 5** es un esquema de un controlador de motor **80** para un vehículo **82** que tiene un motor **84** y un sistema de escape **86**. El controlador de motor **80** puede estar vinculado de manera operativa a uno o más sensores de condición ambiental **88** o sensores de parámetros de vehículo **90**, una unidad de recepción de señales **92** o una unidad de notificación de cumplimiento **94**. El controlador de motor está configurado para determinar un intervalo aceptable para un parámetro de funcionamiento del motor (relación de compresión, temporización de combustión, composición de combustible, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería, uso de energía eléctrica del motor, temperatura de entrada o acoplamiento térmico entrada-escape) sensible al estado del tráfico. A continuación indica al motor **84** que mantenga el parámetro de funcionamiento del motor dentro del intervalo aceptable determinado. Por ejemplo, un vehículo puede cambiar a un número menor de cilindros de funcionamiento cuando se determina que el tráfico fluye a una velocidad relativamente constante y no se espera que se necesite una alta potencia.

En algunas formas de realización, las condiciones de tráfico se pueden detectar mediante sensores de condición ambiental **88** (por ejemplo, detección óptica de posiciones de vehículos cercanos), mediante sensores de parámetros de vehículo **90** (por ejemplo, acelerómetros, GPS u otros sensores de ubicación de vehículo) o mediante la supervisión del funcionamiento del vehículo (por ejemplo, configuración del acelerador y los engranajes o uso del freno). En otras formas de realización, los datos de tráfico pueden recibirse desde una fuente externa (por ejemplo, mediante una unidad opcional de recepción de señales **92**), tal como un repositorio central de información de tráfico, u otro vehículo o vehículos.

En algunas formas de realización, la unidad opcional de notificación de cumplimiento **94** puede estar configurada para transmitir un registro de ajustes de parámetros de funcionamiento del motor. Por ejemplo, la unidad de notificación de cumplimiento **94** puede incluir un transmisor que envía una señal de cumplimiento a una unidad remota durante el funcionamiento del vehículo, o puede incluir un dispositivo de memoria que almacena un registro de valores de parámetros de motor para su transmisión posterior (por ejemplo, para su transmisión a través de una conexión directa o inalámbrica durante el suministro de combustible del vehículo).

En el presente documento se han descrito varias formas de realización de controladores de vehículo y unidades de señalización. En general, las características que se han descrito en relación con una forma de realización particular pueden usarse en otras formas de realización, a menos que el contexto dicte lo contrario. Por ejemplo, las unidades de envío de señales de acuse de recibo descritas en relación con la **FIG. 1** y la **FIG. 2** pueden emplearse en cualquiera de las formas de realización descritas en el presente documento. En aras de la claridad, las descripciones de dichas características no se han repetido, pero se entenderá que se incluyen en los diferentes ejemplos y formas de realización descritos en el presente documento.

En un sentido general, los expertos en la técnica reconocerán que los diversos ejemplos descritos en el presente documento que pueden implementarse, individual o colectivamente, mediante una amplia gama de hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos pueden considerarse compuestos por diversos tipos de "circuitos eléctricos". Por consiguiente, tal como se usa en el presente documento, "circuitos eléctricos" incluye, pero sin limitarse a, circuitos eléctricos que tengan al menos un circuito eléctrico discreto, circuitos eléctricos que tengan al menos un circuito integrado, circuitos eléctricos que tengan al menos un circuito integrado específico de la aplicación, circuitos eléctricos que formen un dispositivo informático de propósito general configurado por un programa informático (por ejemplo, un ordenador de propósito general configurado por un programa informático que lleva a cabo, al menos parcialmente, procesos o dispositivos descritos en el presente documento, o un microprocesador configurado por un programa informático que lleva a cabo, al menos parcialmente, procesos o dispositivos descritos en el presente documento), circuitos eléctricos que forman un dispositivo de memoria (por ejemplo, formas de memoria de acceso aleatorio) o circuitos eléctricos que forman un dispositivo de comunicaciones (por ejemplo, un módem, conmutador de comunicaciones o equipo óptico-eléctrico). Los expertos en la técnica reconocerán que la materia objeto descrita en el presente documento puede implementarse de manera analógica o digital o en alguna combinación de las mismas.

Los expertos en la técnica entenderán que, en general, los términos usados en el presente documento, y especialmente en las reivindicaciones adjuntas, generalmente pretenden ser términos "abiertos" (por ejemplo, el término "que incluye" debe interpretarse como "que incluye pero sin limitarse a", el término "que tiene" debe interpretarse como "que tiene al menos", el término "incluye" debe interpretarse como "incluye pero sin limitarse a", etc.). Los expertos en la técnica entenderán además que si se pretende un número específico en una enumeración de reivindicación introducida, dicho intento se citará explícitamente en la reivindicación, y en ausencia de dicha enumeración no existe dicha intención. Por ejemplo, en aras de un mayor entendimiento, las siguientes reivindicaciones adjuntas pueden contener el uso de expresiones introductorias tales como "al menos uno" o "uno o más" para introducir enumeraciones de reivindicación. Sin embargo, el uso de dichas expresiones no debe

interpretarse en el sentido de que la introducción de una enumeración de reivindicación mediante los artículos indefinidos "uno" o "una" limita cualquier reivindicación particular que contiene dicha enumeración de reivindicación introducida a invenciones que contienen solamente dicha enumeración, incluso cuando la misma reivindicación incluye las expresiones introductorias "uno o más" o "al menos uno" y artículos indefinidos tales como "uno" o "una" (por ejemplo, "un cilindro" debe interpretarse normalmente como "al menos un cilindro"); lo mismo se aplica al uso de artículos definidos usados para introducir enumeraciones de reivindicación. Además, incluso si se menciona explícitamente un número específico de una enumeración de reivindicación introducida, los expertos en la técnica reconocerán que dicha enumeración debe interpretarse normalmente como *al menos* el número citado (por ejemplo, la simple enumeración de "dos cilindros" o "una pluralidad de cilindros", sin otros modificadores, normalmente significa *al menos* dos cilindros). Además, en aquellos casos en los que se usa una expresión tal como "al menos uno de A, B y C", "al menos uno de A, B o C" o "un [elemento] seleccionado del grupo que consiste en A, B y C", en general, dicha construcción se considera en el sentido de que un experto en la técnica entenderá la convención (por ejemplo, cualquiera de estas expresiones incluiría, pero sin limitarse a, sistemas que tienen solo A, solo B, solo C, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos y/o A, B y C juntos). Los expertos en la técnica comprenderán además que debe entenderse que casi cualquier palabra y/o expresión disyuntiva que presente dos o más términos alternativos, ya sea en la descripción, reivindicaciones o dibujos, contempla las posibilidades de incluir uno de los términos, cualquiera de los términos o ambos términos. Por ejemplo, se entenderá que la expresión "A o B" incluye las posibilidades de "A" o "B" o "A y B".

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para controlar las emisiones de vehículos en un área geográfica, comprendiendo el sistema un sistema de control de motor para un vehículo que tiene un motor y un sistema de control, en el que el sistema de control comprende:
- una unidad de recepción de señales de acuse de recibo para recibir señales de acuse de recibo emitidas desde vehículos dentro del área objetivo; y
 - una unidad de radiodifusión de señales de control configurada para radiodifundir una señal de control que incluye instrucciones para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo a al menos un vehículo en el área objetivo, seleccionándose la señal de control en función de las señales de acuse de recibo emitidas desde el vehículo dentro de un área objetivo y un historial de cumplimiento previo para el vehículo, mediante lo cual las instrucciones para la modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo son más estrictas si el vehículo no ha cumplido previamente con una instrucción para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo,
 - y en el que el sistema de control de motor comprende:
 - una unidad de recepción de señales de control configurada para recibir la señal de control, radiodifundida al vehículo en el área objetivo, desde la unidad de radiodifusión de señales de control en el sistema de control fuera del vehículo durante el funcionamiento del motor, un controlador de motor configurado para modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones; y
 - una unidad de envío de señales de acuse de recibo configurada para enviar:
 - una señal de acuse de recibo que indica cualquier cambio del parámetro de funcionamiento de vehículo realizado en respuesta a la señal de control y
 - un historial de uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo.
2. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la señal de control se selecciona para su radiodifusión en función de un número o tipo de señales de acuse de recibo recibidas.
3. El sistema según la reivindicación 1, en el que la unidad de envío de señales de acuse de recibo está configurada además para enviar una señal de acuse de recibo de entre:
- una señal de acuse de recibo que indica la identidad del vehículo;
 - una señal de acuse de recibo que indica la ubicación del vehículo.
4. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de recepción de señales de control está configurada para determinar la autenticidad de la señal de control.
5. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de recepción de señales de control está configurada para recibir la señal de control de forma inalámbrica.
6. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de recepción de señales de control está configurada para recibir una pluralidad de conjuntos de instrucciones y seleccionar al menos uno de la pluralidad de conjuntos de instrucciones correspondientes a una característica del vehículo.
7. El sistema según la reivindicación 6, en el que la característica del vehículo es una característica de entre:
- un tipo de vehículo;
 - un parámetro de funcionamiento de vehículo.
8. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de recepción de señales de control está configurada para recibir una instrucción para seleccionar uno de un grupo de conjuntos de instrucciones preprogramadas.
9. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de recepción de señales de control está configurada para determinar si se obtiene una condición incluida en las instrucciones y el controlador de motor está configurado para modificar el parámetro de funcionamiento de vehículo solo cuando se obtiene la condición.
10. El sistema según la reivindicación 9, en el que la condición incluye una determinación probabilística.
11. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador de motor está configurado para proporcionar una función de entre mantener un valor designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones;

mantener un intervalo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones;
 mantener un valor promedio designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo dentro de un intervalo de tiempo de acuerdo con las instrucciones;

5 modificar una pluralidad de parámetros de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones;
 mantener un perfil de tiempo designado para el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones.

12. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de recepción de señales de control está configurada para recibir instrucciones para la modificación de un parámetro de funcionamiento de
 10 vehículo seleccionado del grupo que consiste en relación de compresión, temporización del inicio de la combustión de combustible, temporización de la inyección de combustible, temporización de la introducción de combustible en un flujo de entrada de aire, temporización de válvulas, composición de combustible, relación combustible-oxidante, temperatura de entrada de aire, presión de entrada de aire, número de cilindros de funcionamiento, uso de batería,
 15 carga de batería, uso de energía eléctrica del motor o del tren de tracción, índice de funcionamiento del motor, par de salida, temperatura de gas de escape, perfil de temperatura de gas de escape, composición de gas de escape, contrapresión de gas de escape, área reactiva de convertidor catalítico, trayectoria de flujo de gas de escape, selección de catalizador, secuestro de al menos un componente de gas de escape, caudal de gas de escape, densidad de partículas de escape, composición de partículas de escape, tamaño de partículas de escape, concentración de componentes de escape en una ubicación seleccionada en una trayectoria de flujo de escape,
 20 temperatura de refrigerante y acoplamiento térmico entrada-escape.

13. Un procedimiento para hacer funcionar un sistema para controlar las emisiones de vehículos en un área geográfica, donde el sistema comprende un vehículo que tiene un motor y un sistema de control, comprendiendo el
 25 procedimiento:

recibir, en el sistema de control, señales de acuse de recibo emitidas desde el vehículo dentro de un área objetivo; y
 radiodifundir, desde el sistema de control, a al menos un vehículo en el área objetivo, una señal de control al
 30 vehículo durante el funcionamiento del motor, donde la señal de control incluye instrucciones para cambiar un parámetro de funcionamiento de vehículo y se selecciona en función de las señales de acuse de recibo emitidas desde el vehículo dentro del área objetivo y un historial de cumplimiento previo para el vehículo, mediante lo cual las instrucciones para la modificación del parámetro de funcionamiento de vehículo son más estrictas si el vehículo no ha cumplido previamente con una instrucción para la modificación de un parámetro de funcionamiento de vehículo, y
 35 durante el funcionamiento del motor, recibir, en el vehículo, la señal de control, radiodifundida al vehículo en el área objetivo, desde una unidad de radiodifusión de señales de control del sistema de control fuera del vehículo; y
 modificar, en el vehículo, el parámetro de funcionamiento de vehículo de acuerdo con las instrucciones; y
 40 enviar, desde el vehículo, una señal de acuse de recibo que indica cualquier cambio del parámetro de funcionamiento de vehículo realizado en respuesta a la señal de control y un historial de uno o más parámetros de funcionamiento de vehículo.

FIG. 1

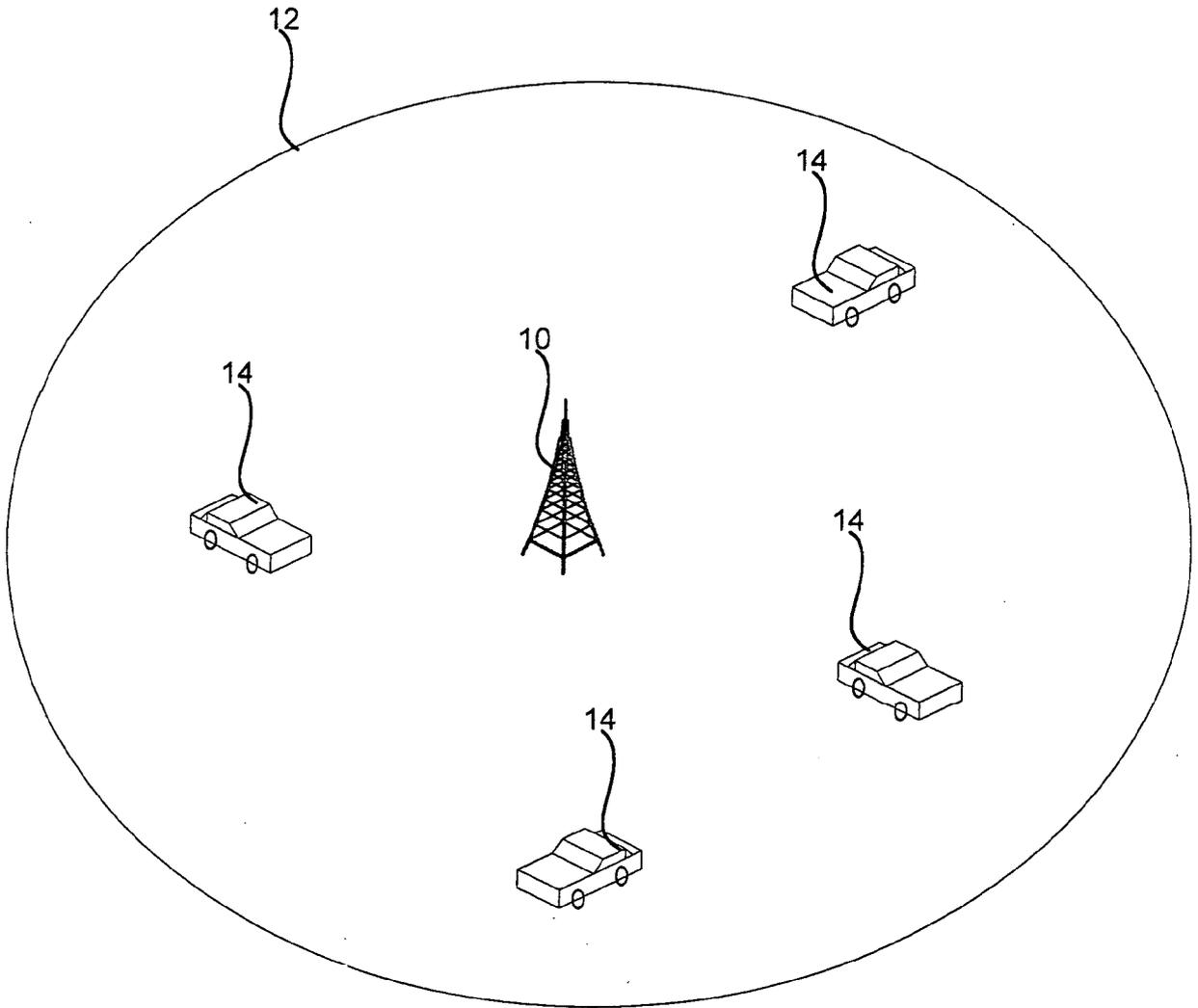


FIG. 2

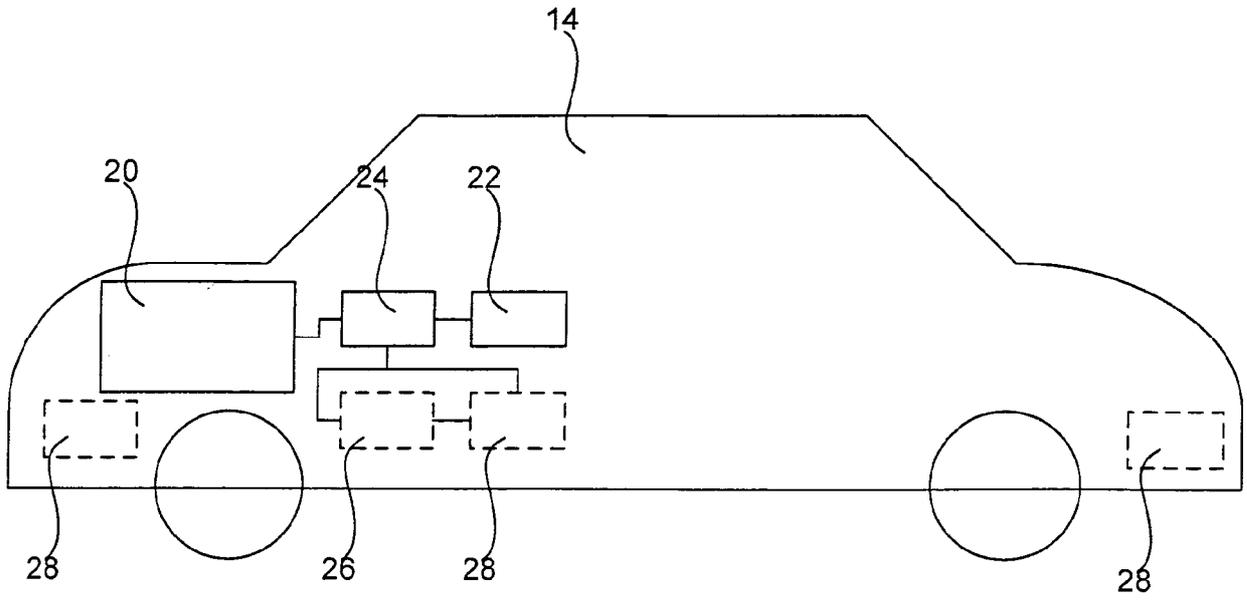


FIG. 3

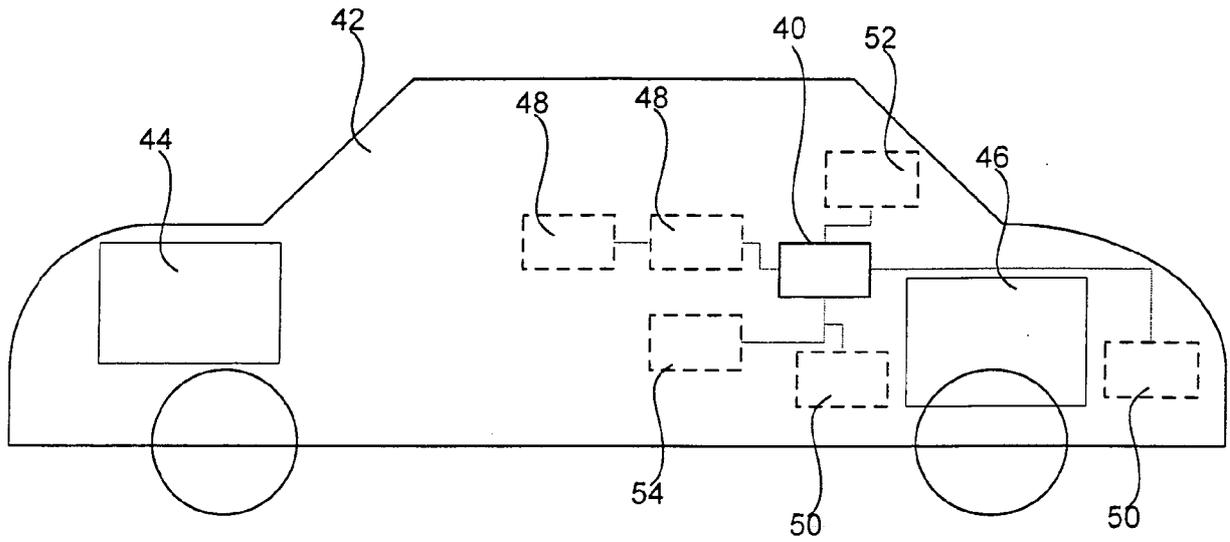


FIG. 4

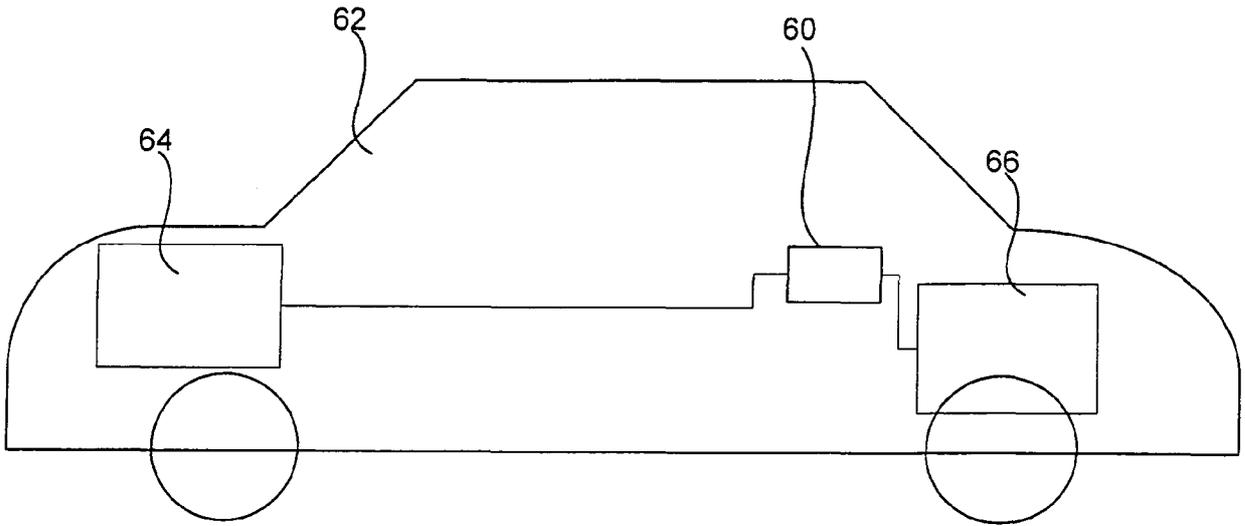


FIG. 5

