



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 173**

51 Int. Cl.:
G01R 31/00 (2006.01)
G01L 5/28 (2006.01)
G01M 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09001054 .7**
96 Fecha de presentación : **27.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2088439**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2009**

54 Título: **Dispositivo para comprobar el funcionamiento de un vehículo.**

30 Prioridad: **07.02.2008 DE 10 2008 008 012**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2011

73 Titular/es: **IT-DESIGNERS GmbH**
Entennest 2
73730 Esslingen, DE

72 Inventor/es: **Ulmer, Daniel;**
Bühler, Oliver y
Hünlich, Karsten

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 360 173 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

Dispositivo para comprobar el funcionamiento de un vehículo.

La invención se refiere a un dispositivo para comprobar el funcionamiento de un vehículo

La invención se refiere en general a vehículos de diferente configuración y en especial a vehículos de motor.

- 5 En el proceso de fabricación de vehículos, en especial vehículos de motor, es necesario llevar a cabo pruebas extensas para garantizar estándares de calidad y seguridad, para asegurar que los diferentes componentes del vehículo funcionen sin fallos.

Los diferentes componentes pueden ensayarse ciertamente de forma individual en general antes del montaje del vehículo, en donde para esto existen procesos e instalaciones definidos.

- 10 En especial los componentes de este tipo pueden ensayarse sobre bancos de pruebas en la fase de prototipo o de serie experimental. En el caso de componentes electrónicos de vehículos, sin embargo, el problema consiste en que estos interactúan con otros componentes electrónicos en el vehículo, en donde en especial la rapidez de respuesta de los diferentes componentes puede ser crítica. Ejemplo de esto son unidades complejas de regulación y control, que influyen en el comportamiento de marcha de vehículos de motor. Los procesos de regulación y control llevados a cabo con estas unidades dependen entre otras cosas de la rapidez de respuesta de sensores en el vehículo de motor y también del sistema de actuación que se activa con estas unidades. Una reproducción suficientemente amplia y precisa de tales sistemas complejos a menudo no es posible en la suficiente medida sobre bancos de pruebas. Un problema especial reside con ello en que en un entorno de campo de pruebas la rapidez de respuesta se determina mediante los tiempos CPU de las unidades informáticas allí implementadas. La velocidad de respuesta real en el propio vehículo de motor no se reproduce según esto con exactitud. Esto conduce, en especial en el caso de unidades electrónicas que llevan a cabo procesos muy rápidos de control o regulación críticos en cuanto al tiempo, a una comprobación defectuosa sobre el banco de pruebas.
- 15
- 20

- 25 Asimismo se conoce integrar en vehículos, en especial en vehículos de motor, también memorias de errores en las que puedan archivarse determinados mensajes de error. Después de que un vehículo de motor se haya entregado y sea utilizado por el cliente respectivo, con fines de mantenimiento o al producirse un funcionamiento defectuoso del vehículo de motor puede introducirse, a través de un interfaz de diagnóstico, el contenido de la memoria de errores. Con base en el mensaje de error introducido en la memoria de errores puede después llevarse a cabo un mantenimiento o una reparación del vehículo de motor.

- 30 En el proceso de fabricación del vehículo de motor, normalmente durante los ensayos del vehículo de motor dentro de la preserie, se requiere sin embargo una comprobación extensa de todas las funciones del vehículo, cuyo volumen no puede ser cubierto por los mensajes de error archivados en la memoria de errores. Si en el vehículo de motor fallan por ejemplo sistemas de dirección y/o frenado o estos funcionan defectuosamente, ciertamente esto se anota globalmente con un mensaje de error en la memoria de errores. Sin embargo, este mensaje de error no ofrece una declaración ni sobre la configuración específica del error ni sobre sus causas.

- 35 El documento EP 1 729 104 A1 se refiere a un procedimiento para comprobar una instalación de freno de aire comprimido de un vehículo industrial. La comprobación puede llevarse a cabo durante la marcha del vehículo industrial, en donde se archivan pasos de prueba aislados de la comprobación en una unidad de tratamiento de datos y se indican al operador, de tal modo que ésta es guiada a través del programa de comprobación.

- 40 El documento US 6,377,210 B1 se refiere a un dispositivo para determinar la posición de un automóvil usando datos GPS.

La invención se ha impuesto la tarea de proporcionar un dispositivo de la clase citada al comienzo, con el que pueda llevarse a cabo una comprobación extensa y fiable del funcionamiento de vehículos de motor.

Para solucionar esta tarea están previstas las particularidades de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se describen formas de ejecución ventajosas y perfeccionamientos convenientes de la invención.

- 45 El dispositivo conforme a la invención sirve para comprobar el funcionamiento de un vehículo con medios para activar una secuencia de pasos de prueba. La comprobación del funcionamiento forma una prueba articulada en casos de prueba, en donde en cada caso un caso de prueba está articulado en una secuencia de pasos de prueba. En una máquina automática de estado que forma un sistema controlado por acontecimientos se modelan los pasos de prueba y se definen para estas prefijaciones objetivo. Después de activar un paso de prueba se indican prefijaciones objetivo en una unidad de edición para el conductor del vehículo y/o en una unidad informática y/o un actuador del vehículo. Se comprueba el cumplimiento o el grado de cumplimiento de las prefijaciones objetivo y, en
- 50

- 5 el caso de que se cumplan las prefijaciones objetivo, se activa el siguiente paso de prueba de la secuencia. Los datos generados durante la ejecución de los pasos de prueba se registran mediante un sistema de registro de datos, que presenta una unidad informática que presenta una unidad de memoria, una unidad cronofechadora así como una unidad de interfaz para conectarse al vehículo. Los datos introducidos a través de la unidad de interfaz se dotan de cronofechadores absolutos generados en la unidad cronofechadora y se archivan en la unidad de memoria.
- El dispositivo conforme a la invención forma un sistema apoyado por ordenador, mediante el cual se hace posible una comprobación precisa y extensa del funcionamiento de un vehículo, en especial de un vehículo de motor. El término vehículo comprende con ello unidades desplazables de cualquier tipo, como por ejemplo también una grúa.
- 10 Una ventaja esencial de la invención consiste en que, con el sistema implementado en el propio vehículo mediante la prefijación de pasos de prueba y la valoración de los resultados de medición que con ello se producen, pueden obtenerse informaciones sobre la capacidad de funcionamiento de componentes del vehículo, en especial también de complejos sistemas electrónicos en condiciones reales, es decir, durante el funcionamiento del propio vehículo. Los resultados de medición envían con ello en especial informaciones sobre componentes del vehículo de esta clase, teniendo en cuenta las interacciones realmente presentes en el vehículo con otros componentes, como por ejemplo otros componentes electrónicos, así como con sensores y actuadores presentes en el vehículo.
- 15 La comprobación de funcionamiento llevada a cabo con el dispositivo conforme a la invención forma una prueba, que se articula en casos de prueba. Cada caso de prueba respectivo se articula en una secuencia de pasos de prueba, que son modelados por una máquina automática de estado.
- 20 El proceso de la comprobación de funcionamiento lo inicia manualmente el conductor del vehículo, tras lo cual se activa el primer paso de prueba. Para cada paso de prueba se definen prefijaciones objetivo que, de forma preferida, se entregan mediante la máquina automática de estado a través de una unidad de interfaz al conductor y/o a un actuador o una unidad informática, que controla el actuador o lleva a cabo otra función. En el primer caso se realiza la edición de una prefijación objetivo en una unidad de edición, que está dispuesta de forma que el conductor pueda percibirlo. Como prefijación objetivo de este tipo puede editarse por ejemplo que el conductor de un vehículo de motor acelera éste hasta una velocidad determinada y después mantiene esta velocidad durante un tiempo determinado. Una prefijación objetivo entregada a un actuador puede ser por ejemplo la activación o desactivación de una función de limitación automática de la velocidad. Asimismo para un paso de prueba puede prefijarse una prefijación objetivo combinada para el conductor y un actuador. Si por ejemplo un paso de prueba prevé que el vehículo de motor debe frenarse con un retardo prefijado, no es suficiente la prefijación objetivo para el conductor "ejecutar proceso de frenado", ya que el conductor no puede generar el valor exacto del retardo de frenado mediante el accionamiento del pedal de freno del vehículo. Por ello se entrega una segunda prefijación objetivo a un módulo electrónico que controla el freno del vehículo de motor, mediante el cual se ajusta, en el caso de un proceso de frenado configurado a voluntad y accionado por el conductor mediante el accionamiento del pedal de freno, exactamente el retardo de frenado definido en la prefijación objetivo.
- 25 30 35 40 Los medios para la activación de los pasos de prueba, en especial de las máquinas automáticas de estado funcionan de tal modo que un paso de prueba siguiente sólo se activa si se cumple la prefijación objetivo para el paso de prueba anterior, es decir, se ajusta el acontecimiento prefijado esperado. El control del cumplimiento de la prefijación objetivo se realiza con ello de forma preferida mediante la valoración de señales de medición del sistema sensor integrado en el vehículo de motor. Los medios así configurados para generar los pasos de prueba forman de este modo un sistema controlado por acontecimientos.
- 45 Los resultados de los casos de prueba se valoran, por ejemplo, en una unidad informática. En especial se generan con ello resultados de casos de prueba, por medio de que se comparan los resultados de casos de prueba con valores nominales prefijados. En el caso de una desviación de los resultados con relación a los valores nominales pueden generarse por ejemplo mensajes de error. En general puede seleccionarse también el procesamiento de una cantidad de casos de prueba en función de los resultados de casos de prueba llevados a cabo anteriormente.
- Los datos obtenidos durante la comprobación del funcionamiento se registran y archivan de forma preferida en un sistema de registro de datos, con lo que la comprobación de funcionamiento está documentada por completo. Estos datos registrados pueden valorarse en especial para detectar funciones defectuosas, en donde la valoración puede realizarse en el propio dispositivo o de forma especialmente ventajosa en una unidad externa.
- 50 Conforme a la invención el sistema de registro de datos presenta una unidad de memoria, una unidad informática, una unidad cronofechadora así como una unidad de interfaz para conectarse al vehículo. A través de la unidad de interfaz se dotan los datos introducidos de los cronofechadores absolutos generados en la unidad cronofechadora y se archivan en la unidad de memoria.
- 55 Mediante la marcación de los datos con cronofechadores se hace posible por ejemplo una valoración con análisis de tiempo, de tal modo que se relacionen entre sí oportunamente datos procedentes de diferentes vehículos de motor,

para poder controlar, medir y comprobar desarrollos temporales de funciones que afectan al vehículo. Para esto se introducen los datos de diferentes vehículos de los sistemas de registro de datos, asociados a los mismos, en una unidad de valoración externa y allí se comparan entre sí con análisis de tiempo. El cronofechador debe ser una magnitud clara y absoluta dentro del sistema a analizar. Con ello no es imprescindible, sin embargo, aunque sí ventajoso, utilizar señales de tiempo universales como las que proporcionan los sistemas de satélite. Ejemplos de esto son señales GPS o Galileo.

Otra posibilidad de aplicación ventajosa del sistema de registro de datos que funciona con cronofechadores absolutos consiste en que en los bancos de prueba pueden implementarse desarrollos de prueba generados con sistemas de este tipo para, de este modo, poder llevar a cabo una comprobación en condiciones de tiempo real en el caso de componentes del vehículo, en especial sistemas electrónicos complejos. Debido a que precisamente durante la comprobación del funcionamiento de un vehículo, llevada a cabo en el dispositivo conforme a la invención, se realiza un procesamiento paso a paso de los pasos de prueba y un registro de los datos que con ello se producen con cronofechadores absolutos, se presenta la comprobación de funcionamiento así ejecutada dotada de cronofechadores absolutos y por ello independiente de tiempos CPU específicos del ordenador. De forma correspondiente a esto, mediante el procesamiento de estos datos con análisis de tiempo de la comprobación del funcionamiento de un vehículo sobre un banco de pruebas, para la comprobación aislada de un componente, éste puede comprobarse en condiciones reales y con independencia de los tiempos CPU de la unidad informática del banco de pruebas. De este modo puede ensayarse el comportamiento temporal de este tipo de componentes, en especial también sistemas electrónicos, que llevan a cabo procesos de regulación y control críticos en cuanto al tiempo, en las condiciones que se presentan realmente en el vehículo.

A continuación se explica la invención con base en los dibujos. Aquí muestran:

la figura 1: representación esquemática de un dispositivo integrado en un vehículo para la comprobación de su funcionamiento.

La figura 2: estructura del dispositivo conforme a la figura 1.

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo 1 para comprobar el funcionamiento de un vehículo. El vehículo está formado en el caso presente por un vehículo de motor. En la figura 1 se han representado a modo de ejemplo, para los medios de ajuste del vehículo de motor que puede accionar un conductor, el volante 2 así como el pedal de acelerador 3 y el pedal de freno 4 del vehículo de motor. Asimismo en la figura 1 se ha representado un módulo electrónico 5 que controla la instalación de frenado, que controla como actuador 6 el freno del vehículo de motor. Asimismo están previstos sensores 7, 8, por ejemplo en forma de sensores del número de revoluciones, mediante los cuales pueden medirse magnitudes características del vehículo, como la velocidad y la aceleración del vehículo de motor.

En especial en el caso de vehículos de motor en situación de prototipo o serie experimental se requiere una comprobación del funcionamiento lo más completa posible en condiciones operativas reales. Para esto se usa el dispositivo 1 conforme a la invención, que está formado por un sistema informático que está instalado en el vehículo de motor con fines de prueba.

El dispositivo 1 comprende medios para generar casos de prueba, que están articulados respectivamente en una secuencia de pasos de prueba aislados. Estos medios comprenden en el presente caso una máquina automática de estado 9, que forma un módulo de software implementado en el sistema informático. Allí están archivados los casos de prueba con los pasos de prueba en forma de un fichero.

El dispositivo 1 comprende asimismo un sistema de registro de datos 10, mediante el cual pueden registrarse los datos generados durante la comprobación del funcionamiento del vehículo de motor. El sistema de registro de datos 10 está implementado también en el sistema informático. A través de interfaces adecuados está conectado el dispositivo 1, en especial el sistema de registro de datos 10 de este dispositivo 1, a unidades del vehículo de motor, en especial a sistemas de bus implementados en el vehículo de motor que sirven para controlar componentes electrónicos, sensores 7, 9 y actuadores 6. Al dispositivo 1 está conectado asimismo un terminal 11, etc., el cual forma para el conductor una unidad de introducción de datos y una unidad de edición.

La máquina automática de estado 9 forma un sistema basado en acontecimientos, mediante el cual después del arranque manual de la comprobación de funcionamiento se activan automáticamente los diferentes pasos de prueba de los casos de prueba. El sistema de registro de datos 10 registra los datos con ello generados, que pueden ponerse a disposición de unidades externas como datos con análisis de tiempo a través de un interfaz. En general el propio conductor puede dotar de sus propias valoraciones a los datos registrados en el sistema de registro de datos 10.

Con los casos de prueba prefijados en la máquina automática de estado 9 pueden comprobarse diferentes funciones del vehículo. A modo de ejemplo se explica un caso de prueba de este tipo para una comprobación de funcionamiento de los frenos del vehículo de motor.

5 Un caso de prueba así puede prever que en primer lugar que el vehículo de motor circule por un recorrido determinado, por ejemplo 400 m a una velocidad de 50 km/h, para después llevar a cabo un proceso de frenado con una aceleración de frenado $a = a_0$.

Este caso de prueba está articulado en los pasos de prueba

- 1) acelerar el vehículo hasta 50 km/h
- 2) mantener el vehículo durante 400 m constantemente a 50 km/h
- 10 3) frenar el vehículo con una aceleración de frenado de $a = a_0$.

15 El procesamiento de pasos de prueba mediante la máquina automática 9 se realiza de tal modo que para cada caso de prueba se genera al menos una prefijación objetivo, en donde una prefijación objetivo de este tipo o bien se entrega a la unidad de edición, para que el conductor procese la misma, o bien se entrega a una unidad, en especial una unidad electrónica en el vehículo de motor, para que la misma se ejecute automáticamente en el vehículo de motor.

20 Mediante la lectura de retorno de magnitudes de respuesta procedentes del vehículo de motor, en especial de señales de sensores 7, 8 en el vehículo de motor, se comprueba después en la máquina automática de estado 9 si para el paso de prueba se ha cumplido la prefijación objetivo, es decir, si se ha producido el acontecimiento esperado. Sólo si es éste el caso se procesa mediante la máquina automática de estado 9 el siguiente paso de prueba.

En el presente ejemplo pueden indicarse al conductor las prefijaciones objetivo para los dos primeros pasos de prueba a través de la unidad de edición. Ambas prefijaciones objetivo las cumple el conductor mediante un accionamiento adecuado del pedal de acelerador 3.

25 Una vez realizado el procesamiento de los dos primeros pasos de prueba se genera en la máquina automática de estado 9 el siguiente paso de prueba. Debido a que el propio conductor esta prefijación objetivo de una aceleración de frenado prefijada con exactitud no puede cumplirla exactamente por sí mismo, para el tercer paso de prueba la máquina automática de estado 9 genera por un lado para el conductor una prefijación objetivo "accionar proceso de frenado", que se indica en la unidad de edición. Al mismo tiempo se entrega al módulo electrónico 5 que controla el freno una prefijación objetivo de tal modo que, si el conductor acciona de alguna forma el pedal de freno 4, se ajusta la aceleración de frenado al valor $a = a_0$.

30 Si a continuación el conductor acciona el freno, a través del módulo electrónico 5 se lleva a cabo el proceso de frenado con la aceleración de frenado prefijada $a = a_0$, con independencia de la fuerza con la que el conductor acciona el pedal de freno 4.

35 Después de que se haya procesado el último paso de prueba del caso de prueba, se activa en la máquina automática de estado 9 el siguiente caso de prueba para, de forma análoga, procesar los pasos de prueba de este caso de prueba.

40 En general se realiza, en especial en la unidad informática 12 o en otra unidad informática, una valoración de los casos de prueba. Con ello se comparan los resultados de casos de prueba con valores nominales prefijados para, de este modo, generar resultados de casos de prueba. En especial puede elegirse el procesamiento de una cantidad de casos de prueba en función de los resultados de casos de prueba procesados anteriormente.

Durante toda la comprobación del funcionamiento del vehículo de motor el sistema de registro de datos 10 registra los datos que aquí se producen de forma completa y con análisis de tiempo. Con base en estos datos puede comprobarse la capacidad de funcionamiento de los componentes del vehículo de motor.

45 La figura 2 muestra una forma de ejecución específica del dispositivo 1 conforme a la figura 1. El sistema informático del dispositivo 1 comprende en este caso una unidad informática 12 aislada en forma de un controlador, en donde la unidad informática 12 presenta una unidad de memoria 13. En este sistema informático está implementada la máquina automática de estado 9. Al propio tiempo la unidad informática 12 forma parte del sistema de registro de datos 10.

El sistema informático del dispositivo 1 presenta una unidad de interfaz 14 para conectarse al vehículo de motor. La unidad de interfaz 14 está adaptada con ello a los buses de vehículo e interfaces de vehículos presentes en los vehículos de motor.

Los vehículos de motor presentan normalmente memorias de errores para archivar mensajes de error, que pueden introducirse a través de un interfaz de diagnóstico. Asimismo en un vehículo de motor están integrados como buses de vehículo varios buses CAN y buses LIN. Adaptado a estos la unidad de interfaz 14 presenta un primer controlador CAN 14a para conectarse al interfaz de diagnóstico. Aparte de esto la unidad de interfaz 14 presenta otros controladores CAN 14b para conectarse a los buses CAN del vehículo de motor. Por último la unidad de interfaz 14 presenta controladores LIN 14c para conectarse a los buses LIN del vehículo de motor. En el caso presente los controladores CAN 14a, b y los controladores LIN 14c forman unidades externas. En general algunos o todos estos controladores pueden estar integrados en la unidad informática 12.

El sistema de registro de datos 10 presenta asimismo una unidad cronofechadora 15, mediante la cual se generan sus cronofechadores absolutos. Para esto la unidad cronofechadora 15 recibe señales GPS 16, es decir, señales de tiempo absolutas. En general la unidad cronofechadora 15 puede recibir también otras señales de tiempo, como señales Galileo. La unidad cronofechadora 15, que está formada por un procesador o similar, está conectada a la unidad informática 12. Aparte de esto, la unidad cronofechadora 15 está conectada a las entradas y salidas de los controladores CAN 14a, b y controladores LIN 14c. Mediante la unidad cronofechadora 15 se dotan los datos introducidos y extraídos a través de los controladores CAN 14a, b y controladores LIN 14c de cronofechadores absolutos, generados en la unidad cronofechadora, de tal modo que en la unidad informática 12 del sistema de registro de datos 10 los datos introducidos así como los datos enviados a través de los buses están marcados con los valores de tiempo absolutos correspondientes. Los datos con los cronofechadores pueden archivarse en la unidad de memoria 13. En principio en la unidad de memoria 13 pueden archivarse todos los datos introducidos. Alternativamente pueden definirse en la unidad informática 12 condiciones de activación 12, en donde en función de estas condiciones de activación sólo se archivan datos dentro de intervalos de tiempo prefijados.

Para generar este tipo de condiciones de activación pueden utilizarse por ejemplo los mensajes de error introducidos por el interfaz de diagnóstico del vehículo de motor. Esto es conveniente en especial cuando los datos en el sistema de registro de datos 10 deben utilizarse con fines de diagnóstico. Los mensajes de error en la memoria de errores del vehículo de motor envían solamente informaciones incompletas sobre las causas de los errores que se producen. Para un diagnóstico completo es por ello necesario valorar adicionalmente los datos de los buses del vehículo. Para mantener dentro de unos límites los datos que se producen se definen en la unidad informática 12 condiciones de activación, de tal modo que los datos introducidos por los buses del vehículo se archivan en la unidad de memoria 13 en cada caso sólo en un primer intervalo de tiempo parcial antes del mensaje de error respectivo y, en un segundo intervalo de tiempo parcial, después de aparecer el mensaje de error. Estos intervalos de tiempo parcial se complementan de este modo para formar un intervalo de tiempo, dentro del cual se produce el mensaje de error. Aquí se aprovecha la circunstancia de que las causas de error de un error están relacionadas temporalmente con el mismo.

Los datos generados en el sistema de registro de datos 10 pueden entregarse a una unidad externa 17. Para esto está previsto en el dispositivo 1 un interfaz 18. La unidad externa 17 presenta un interfaz 19 correspondiente para ello. Estos interfaces 18, 19 pueden estar configurados por ejemplo como interfaces de ethernet.

La unidad externa 17 puede ser en general una unidad de valoración, en la que por ejemplo pueden analizarse funciones erróneas que se producen durante el funcionamiento del vehículo, con base en los datos generados en el sistema de registro de datos 10. En general pueden valorarse con ello en la unidad de valoración también los datos de varios vehículos de motor, para poder controlar funciones que afecten a varios vehículos. Debido a que los datos de todos los vehículos de motor están dotados de cronofechadores absolutos, estos pueden analizarse con exactitud en cuanto a tiempo y llevarse a una secuencia cronológica temporalmente. Con base en este juego de datos pueden controlarse funciones que afecten a varios vehículos, como por ejemplo transmisiones de datos mediante señales luminosas y de radio entre los diferentes vehículos. En este caso puede comprobarse, con base en el juego de datos, si la emisión de señales de un vehículo de motor así como la recepción de las señales en otro vehículo de motor se han realizado correctamente.

En otra configuración la unidad externa también puede estar formada por un banco de pruebas, en el que por ejemplo se comprueba el funcionamiento de una unidad electrónica del vehículo de motor. Con los datos generados en el dispositivo 1 durante el ensayo de un vehículo de motor, generados con cronofechadores absolutos, puede probarse la unidad electrónica en condiciones de tiempo reales, es decir, con independencia de tiempos CPU de sistemas informáticos del banco de pruebas, ya que los datos dotados de cronofechadores reproducen la prueba del vehículo exactamente en tiempo real.

Lista de símbolos de referencia

- (1) Dispositivo
- (2) Volante
- (3) Pedal de acelerador
- (4) Pedal de freno
- (5) Módulo electrónico
- (6) Actuador
- (7) Sensor
- (8) Sensor
- (9) Máquina automática de estado
- (10) Sistema de registro de datos
- (11) Terminal
- (12) Unidad informática
- (13) Unidad de memoria
- (14) Unidad de interfaz
- (14a) Controladores CAN
- (14b) Controladores CAN
- (14c) Controladores LIN
- (15) Unidad cronofechadora
- (16) Señal GPS
- (17) Unidad externa
- (18) Interfaz
- (19) Interfaz

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para comprobar el funcionamiento de un vehículo con medios para activar una secuencia de pasos de prueba, en donde la comprobación del funcionamiento forma una prueba articulada en casos de prueba, y en cada caso un caso de prueba está articulado en una secuencia de pasos de prueba, en donde en una máquina automática de estado (9) que forma un sistema controlado por acontecimientos se modelan los pasos de prueba y se definen para estas prefijaciones objetivo, en donde el dispositivo está diseñado para, después de activar un paso de prueba, entregar prefijaciones objetivo a una unidad de edición para el conductor del vehículo y/o a una unidad informática (12) y/o un actuador (6) del vehículo, y en donde se comprueba el cumplimiento o el grado de cumplimiento de las prefijaciones objetivo y, en el caso de que se cumplan las prefijaciones objetivo, se activa el
- 10 siguiente paso de prueba de la secuencia, y en donde el dispositivo está diseñado para registrar los datos generados durante la ejecución de los pasos de prueba mediante un sistema de registro de datos, que presenta una unidad informática (12) que presenta una unidad de memoria (13), una unidad cronofechadora (15) así como una unidad de interfaz (14) para conectarse al vehículo, en donde el dispositivo está diseñado para dotar los datos
- 15 introducidos a través de la unidad de interfaz (15) de cronofechadores absolutos generados en la unidad cronofechadora (15) y archivarlos en la unidad de memoria (13).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque éste está diseñado para valorar los resultados de casos de prueba.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque éste está diseñado para comprobar los resultados de casos de prueba con valores nominales y, por medio de esto, generar resultados de casos de prueba.
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque éste está diseñado para llevar a cabo el procesamiento de un caso de prueba o de una cantidad de casos de prueba en función de los resultados de otros casos de prueba.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la máquina automática de estado (9) está implementada en la unidad informática (12), que presenta una unidad de memoria (13).
- 25 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque éste está diseñado para comprobar, mediante un sistema sensor en el vehículo, si se cumplen las prefijaciones objetivo.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque éste está diseñado para indicar al conductor, a través de la unidad de edición, el cumplimiento o el grado de cumplimiento de una prefijación objetivo.
- 30 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque a los medios para activar los pasos de prueba está asociada la unidad de interfaz (14) para conectarse al vehículo.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque éste está diseñado para introducir en la unidad cronofechadora (15) señales de tiempo de satélite para generar cronofechadores absolutos.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el vehículo está formado por un vehículo de motor.

Fig. 1

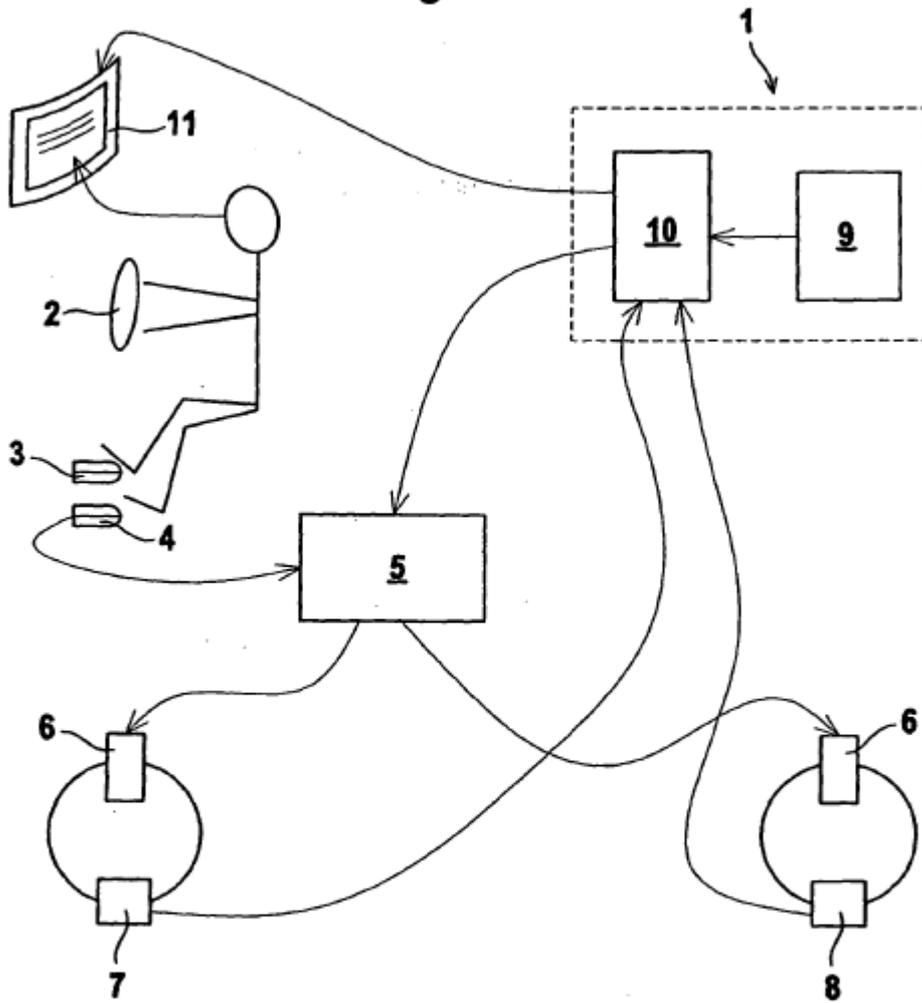


Fig. 2

