

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 852**

51 Int. Cl.:

G07C 5/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2004 E 04817221 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 1673733**

54 Título: **Sistema de diagnóstico predictivo de los fallos de funcionamiento de un vehículo automóvil y su dispositivo de diagnóstico instalado a bordo**

30 Prioridad:

14.10.2003 FR 0312004

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

29.04.2015

73 Titular/es:

**BOSCH AUTOMOTIVE SERVICE SOLUTIONS
(100.0%)**

**10 rue des beaux Soleils
95520 Osny, FR**

72 Inventor/es:

KNIPPER, YVES

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 534 852 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 de diagnóstico predictivo de los fallos de funcionamiento de un vehículo automóvil y su dispositivo de diagnóstico instalado a bordo

5 La presente invención se refiere al diagnóstico de los fallos de funcionamiento de los vehículos automóviles.

En el pasado, para proceder a un diagnóstico, un mecánico recogía los síntomas de fallos de funcionamiento percibidos por el conductor del vehículo y a continuación, por medio de estos síntomas, busca el o los fallos de funcionamiento, examinando el vehículo visualmente y/o por medio de herramientas de medición física y de lectura electrónica.

15 Dicho método de diagnóstico resultaba engorroso de realizar y, además, poco fiable. En efecto, no permitía encontrar de forma sistemática los fallos de funcionamiento. Por otra parte, la creciente diversidad y la rápida evolución de los sistemas electrónicos de los vehículos han hecho cada vez más complejos los diagnósticos de fallos de funcionamiento y, por consiguiente, las reparaciones.

El dispositivo de asistencia al diagnóstico, más evolucionado, del documento US-A- 5 31 3 388 comprende unos medios de adquisición de datos sintomáticos proporcionados por un usuario del vehículo y unos medios de adquisición de datos de funcionamiento del vehículo, y permite automatizar la elaboración de diagnósticos mediante la introducción de unos medios electrónicos e informáticos. Pero, en este dispositivo de la técnica anterior, en el cual se utiliza una base de correlación de datos sintomáticos y de problemas de funcionamiento, el diagnóstico sigue siendo, no obstante, bastante empírico.

25 Se conoce por el documento EP 1 039 390 un dispositivo que comprende unos medios de adquisición de datos sintomáticos proporcionados por un usuario del vehículo, unos medios de adquisición de datos sintomáticos anteriores, unos primeros medios de asistencia al diagnóstico mediante la aplicación, para cada dato de funcionamiento del vehículo, de al menos un método predefinido de asistencia al diagnóstico, y unos segundos medios de asistencia al diagnóstico mediante la comparación de los datos de uno al menos de los dos grupos, que comprenden respectivamente los datos sintomáticos proporcionados por el usuario del vehículo y los datos de funcionamiento del vehículo, con los datos sintomáticos anteriores.

35 Por "datos sintomáticos anteriores" se entienden los datos relativos a los síntomas recogidos en el pasado en vehículos automóviles y para cada uno de los cuales al menos se conoce un fallo de funcionamiento, que es la causa de este.

Pero este dispositivo, bastante sofisticado, sigue siendo un dispositivo para proceder a diagnósticos reparadores, con todos los inconvenientes, desde luego relativos, ligados al carácter reparador de los diagnósticos y, finalmente, a las reparaciones.

40 Así pues, la solicitante ha tenido la idea de proponer intervenir antes y no después de los fallos de funcionamiento o de las averías y desarrollar el diagnóstico de vehículos automóviles predictivo o preventivo.

45 Se conoce por el documento EP 1 197 822, un dispositivo en el cual dos memorias de almacenamiento, una en el vehículo, la otra en tierra, están en comunicación y almacenan los datos de diagnóstico. El problema que la invención se propone resolver, en relación con este documento de la técnica anterior, es el permitir una búsqueda simple de estructuras de tramas características de los parámetros técnicos del vehículo en una base de datos para encontrar fallos ya registrados y enriquecer dicha base de datos si aun no se ha observado dicha estructura de trama.

50 La solución a este problema la da un sistema de registro y de explotación de datos de diagnóstico de acuerdo con la reivindicación 1.

55 De acuerdo con la invención, la estructura de las tramas intercambiadas entre el vehículo y la estación en tierra está definida de tal modo que permite encontrar los fallos correspondientes a unas tramas anteriores o almacenar nuevos fallos correspondientes a unas tramas aun no detectadas.

Si se quiere definir esquemáticamente el diagnóstico reparador realizado hasta ahora, así es cómo se presenta la arquitectura:

60 **en el taller mecánico,**

- * un vehículo, móvil, con al menos
- 65 – una unidad central electrónica (UCE), la cual integra un módulo de diagnóstico de bajo nivel, en el sentido de que no procede prácticamente a ningún diagnóstico y se limita a almacenar y transmitir los datos;

- unas redes conectadas a la unidad central,
- * una sonda de adquisición de los datos de la UCE;

5 * una herramienta de diagnóstico sacada fuera del vehículo, o fija, que procede a:

- el análisis de las tramas recogidas por la sonda y que aplica
- unos algoritmos de diagnóstico y de reparación, con
- una interfaz hombre máquina y
- 10 - un terminal informático de conexión con el fabricante,

en las instalaciones del fabricante, todo un sistema de información, con

- una base de datos (o varias);
- 15 - un metamotor informático, que es un servidor de diagnóstico.

La conexión entre la sonda y la herramienta de diagnóstico del mecánico, por una parte, y la conexión entre la herramienta del mecánico y el servidor del fabricante, por otra parte, pueden ser conexiones de radio.

20 Si se quiere entrar un poco más en los detalles de la herramienta de diagnóstico, encontramos, retomando la terminología que proporciona el modelo *Open System Interconnection* (OSI), el cual divide las funciones de comunicación en siete capas:

- una capa de muy bajo nivel de control físico de componentes;
- 25 - una capa de comunicación;
- una capa de adquisición de datos, en particular unos buses normalizados del vehículo CAN (red de controlador) y VAN (red de vehículo);
- una capa de conexión con la unidad central electrónica (o las unidades centrales) del vehículo;
- una capa funcional;
- 30 - una capa de interfaz gráfica de usuario (GUI) y
- una capa superior de aplicaciones.

El problema del diagnóstico predictivo se resuelve, según la solicitante, con un sistema de diagnóstico predictivo de los fallos de funcionamiento de un vehículo automóvil que comprende, instalados a bordo del vehículo, al menos:

- 35 - una unidad central de gestión de diagnóstico;
- una red de adquisición de datos de diagnóstico, conectada a la unidad central;
- unos medios de memorización de datos de diagnóstico; y
- unos medios de comunicación para comunicarse con unos medios fijos de diagnóstico y, en tierra,
- 40 - uno de los elementos del conjunto comprende
- una herramienta fija de diagnóstico, por una parte,
- un servidor de diagnóstico asociado a una base de datos de diagnóstico, por otra parte.

45 El servidor y la base de datos, que forman un sistema central, están situados en las instalaciones del fabricante mientras que la herramienta de diagnóstico, que completa la unidad central de gestión de diagnóstico instalada a bordo, móvil, puede ser fija, o sacarse fuera del vehículo, bien en el taller mecánico o bien en las instalaciones del fabricante.

50 Hay que señalar que es preciso no confundir la unidad central de gestión de diagnóstico con lo que se llama generalmente la unidad central de habitáculo que es un ordenador.

55 El aspecto destacable de la invención se basa en la integración de una parte de la inteligencia del diagnóstico a bordo del vehículo para reaccionar en tiempo real. Dicho de otro modo, al diagnóstico predictivo o preventivo se le asocia una inteligencia instalada a bordo mientras que al diagnóstico reparador le corresponde la inteligencia instalada fuera.

60 De este modo, y a título de ejemplo, si una variable de funcionamiento del vehículo empieza a desviarse y supera un umbral de alerta, esto se puede diagnosticar a bordo para activar una alerta hacia el fabricante -de forma transparente para el conductor- y a continuación, tras su procesamiento, hacia el conductor.

Un dispositivo de diagnóstico instalado a bordo de un vehículo automóvil, consta de:

- una unidad central de gestión de diagnóstico;
- 65 - una red de adquisición de datos de diagnóstico, conectada a la unidad central;
- unos medios de memorización de datos de diagnóstico; y
- unos medios de comunicación para comunicarse con uno de los elementos del conjunto que comprende una

herramienta fija de diagnóstico, por una parte, y un sistema central fijo de diagnóstico, que comprende un servidor asociado a una base de datos, por otra parte.

5 De forma ventajosa, la unidad central de gestión consta de un controlador de agentes de gestión de los datos de diagnóstico en la entrada y en la salida de los ordenadores del vehículo, es decir de los agentes que gestionan los recursos físicos de transmisión de datos de los ordenadores en particular mediante las redes CAN, VAN y LIN del vehículo, y los recursos de software de estos ordenadores.

10 Los agentes de gestión responden a las peticiones del controlador de agentes de gestión y emiten alertas en caso de un fallo de funcionamiento y/o de que se supere el umbral.

15 Resulta interesante subrayar que para el fabricante, con su servidor y su base asociados, los vehículos automóviles con su unidad central de gestión de diagnóstico se comportan como ordenadores personales de una red informática, LAN o INTRANET.

De preferencia, los datos de diagnóstico se asocian entre sí para formar unas tramas de diagnóstico en los medios de memorización de los datos de diagnóstico, asociando cada trama así memorizada los datos implicados en un único fallo de funcionamiento o un único diagnóstico.

20 De manera ventajosa, la unidad central de gestión consta de un módulo de búsqueda en los medios de memorización para extraer las tramas que contienen el dato de diagnóstico que ha sido objeto de una alerta emitida por un agente de gestión.

25 De manera aun más ventajosa, la unidad central de gestión consta de un módulo de interrogación para interrogar a la herramienta fija de diagnóstico y extraer de esta las tramas que contienen al menos los datos de diagnóstico que han sido objeto de alertas emitidas por al menos un agente de gestión.

30 También de manera ventajosa, la unidad central de gestión consta de un módulo de actualización de los medios de memorización del dispositivo de diagnóstico para memorizar ahí las tramas que contienen los datos de diagnóstico a partir de los cuales se ha podido establecer un diagnóstico sobre el funcionamiento del vehículo.

35 Todas estas ventajas y otros aspectos interesantes de la invención se mostrarán de manera más clara por medio de la siguiente descripción de una forma particular de realización no limitativa del dispositivo de diagnóstico de acuerdo con la invención y del sistema de diagnóstico predictivo de los fallos de funcionamiento que utilizan el dispositivo de acuerdo con la invención, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa un esquema de bloques funcionales del sistema de diagnóstico predictivo de acuerdo con la invención;
- la figura 2 representa un esquema de bloques funcionales del dispositivo de diagnóstico de acuerdo con la invención; y
- la figura 3 representa un organigrama del funcionamiento del dispositivo de diagnóstico de acuerdo con la invención.

45 En referencia a la figura 1, el sistema 1 de diagnóstico predictivo de los fallos de funcionamiento de un vehículo automóvil (no representado) consta bien de una herramienta 2 de diagnóstico en tierra, o fija, o incluso sacada fuera del vehículo, situada en el taller mecánico, o bien de un sistema central 3 de diagnóstico, situado en las instalaciones de un fabricante de vehículos automóviles, y que consta de un servidor de diagnóstico 31 asociado a una base central de datos de diagnóstico 32, pudiendo la herramienta y el sistema central comunicarse por radio TR, o mediante cualquier otra red, con un dispositivo de diagnóstico instalado a bordo del que se tratará a continuación.

50 Estos equipos los conoce el experto en la materia y no se van a detallar más aquí. Estos están normalmente conectados a los equipos electrónicos clásicos 4 del vehículo automóvil como ya se ha indicado más arriba.

55 Estos equipos electrónicos clásicos 4, esencialmente las "ECUs" (*electronic control units*) 310, 320, ... 3i0, controlan mediante sus módulos 313, 323, ..., 3i3 de control-mando y a través de los enlaces CD, y/o controlan, mediante enlaces de red RA que pueden pertenecer a las redes CAN, VAN y LIN del vehículo, con unos sensores 314, 324, ..., 3i4 asociados a estas ECUs, las funciones 400 del vehículo: su motor, el habitáculo y su interfaz hombre máquina, sus servicios auxiliares eléctricos, neumáticos, hidráulicos, térmicos, etc.

60 Los datos de los sensores se recogen mediante tarjetas electrónicas 312, 322, ..., 3i2, bien unas tarjetas de auto-diagnóstico "BITE" (*built-in test equipment*), o bien unas tarjetas "OBD" (*on board diagnosis*), las cuales emiten unas alertas de fallo de funcionamiento o de avería, al sobrepasarse el umbral.

65 Aquí, los equipos electrónicos 4 se han modificado y completado como se explica a continuación.

Por una parte, las ECUs están equipadas con unos agentes 3i1, 321,..., 3i1 de gestión de datos de diagnóstico, es decir unas mediciones físicas tomadas en los elementos que garantizan las funciones 400 y unos parámetros de funcionamiento aplicados a los módulos 3i3 que controlan esos elementos, recogidos por las tarjetas OBD/BITE o no, y de manera independiente a las alertas que estas emiten.

5 En estos datos de diagnóstico se incluyen también unos diagramas que establecen un modelo matemático del comportamiento físico estándar de los elementos de las funciones 400, que se designarán de aquí en adelante como estándares de funcionamiento.

10 Hay que señalar que los datos de diagnóstico así definidos son datos sintomáticos genéricos de fallo de funcionamiento.

Los agentes de gestión 3i1 responden a las peticiones de un controlador 110 de agentes de gestión, que se explica a continuación, y emiten los datos de desviación con respecto a los estándares de funcionamiento y de alarmas de fallo de funcionamiento.

15 Al mismo tiempo que los medios de software de los ordenadores ECUs, los agentes de gestión también gestionan los recursos físicos de transmisión de datos de estos ordenadores mediante las redes CAN, VAN y LIN del vehículo.

20 Por otra parte, se ha previsto por lo tanto un dispositivo de diagnóstico 5 instalado a bordo del vehículo automóvil, cuyas funciones se garantizan mediante:

- una unidad central 100 de gestión de diagnóstico, que se detalla más adelante, conectada:
- a los agentes de gestión 3i0, ..., 3i0, mediante un enlace de red RB de adquisición de datos de diagnóstico, enlace de red que pertenece a una u otra de las redes CAN, VAN y LIN del vehículo,
- a unos medios 200 de memorización de datos de diagnósticos procedentes del vehículo que constan de una memoria 201 del histórico y de una memoria 202 de tramas de diagnóstico, mediante un enlace 203 paralelo,
- a unos medios 220 de comunicación, que constan de un emisor-receptor 222 y de un módulo piloto 221 (*driver*), mediante un enlace 223 serie para comunicar con al menos la estación fija 2 de diagnóstico o el sistema centralizado 3 de diagnóstico, o el segundo a través del primero.

La unidad central de gestión de diagnóstico 100 puede comprender varios subconjuntos que evidentemente pueden comunicarse entre sí y cooperar juntos para realizar el diagnóstico.

35 El piloto 221 está diseñado para comunicar de tal modo que para el servidor y su base asociada, o la herramienta 2, la unidad central 100 de gestión de diagnóstico se comporte como un ordenador personal de red informática, LAN o INTRANET.

40 Se prevé, además, un enlace 213 con la IHM (interfaz hombre máquina) del habitáculo del vehículo y de las funciones 211 de alerta y 212 de interrogación, específicas de la gestión de los diagnósticos, en esta IHM.

A continuación se va a describir la unidad central de gestión 100, en referencia a la figura 2.

45 Esta unidad consta de un controlador 110 en tiempo real, ya mencionado más arriba, de unos agentes 3i1 de gestión de los datos de diagnóstico, en la entrada y en la salida de los ordenadores 3i0 del vehículo.

50 El controlador 110 está conectado en la salida a un módulo 120 de búsqueda de las tramas de datos y de las alertas recibidas, a su vez conectado a una memoria 121 de los datos en procesamiento, a la memoria 202 de las tramas de diagnóstico mediante el enlace 203, y en la entrada a un módulo 140 de gestión de las peticiones que hay que emitir hacia los agentes 3i1 de gestión, estando este módulo 140 conectado a una memoria 141 de las peticiones en curso.

La unidad central 100 también consta de un módulo 130 de interrogación de diagnóstico.

55 El módulo 130 de interrogación de diagnóstico recibe las tramas de datos "candidatos", que hay que analizar, emitidos por el módulo 120 de búsqueda de tramas, y puede emitir peticiones hacia el módulo 140 de gestión de las peticiones destinadas a los agentes 3i1, gestionando y emitiendo cada uno de los agentes estas peticiones en las ECUs 3i0 correspondientes, bien hacia los módulos BITE 3i2, o bien hacia los módulos 3i3 de control-mando.

60 El módulo 130 consta al menos de dos submódulos de interrogación:

- un submódulo interno 132 de interrogación conectado a la memoria 201 del histórico del vehículo de los medios 200 de memorización a través del enlace 203, para buscar las tramas que ya han dado lugar, para el vehículo, a un diagnóstico preventivo o predictivo, es decir a un pre-diagnóstico;
- un submódulo externo 134 de interrogación, junto a la estación 2 o al sistema centralizado 3 de diagnóstico, por medio de un módulo 170 generador de mensajes y a través del enlace 223, para extraer de este las tramas que

ya han dado lugar, para el tipo de vehículo, a un pre-diagnóstico.

Los datos de diagnóstico se asocian entre sí para formar tramas significativas de pre-diagnóstico, definiéndose cada trama mediante la asociación de los datos implicados en un único pre-diagnóstico, y cuando el pre-diagnóstico se demuestra, por ejemplo cuando se produce una avería, declarada en la IHM, correspondiente al pre-diagnóstico, o si la herramienta 2 o el sistema central 3 de diagnóstico lo confirma, las tramas se memorizan en la memoria 202 de los medios de memorización 200.

El submódulo 134 controla también, igualmente conectado a la memoria 202 mediante el enlace 203, un módulo 160 de actualización de esta memoria 202 de las tramas que contienen los datos de diagnóstico a partir de los cuales se ha podido establecer un pre-diagnóstico sobre el funcionamiento del vehículo.

Por último, el submódulo 134 externo de interrogación y el módulo 140 de gestión de las peticiones están conectados a la IHM por medio de un módulo 180 de diálogo que controla la IHM por medio del enlace 213, y del que recibe las respuestas.

A continuación se va a describir el funcionamiento del sistema, a través de un ejemplo no limitativo.

Las mediciones físicas significativas del funcionamiento del motor 400 del vehículo, para tomar este ejemplo, las realizan cíclicamente los sensores 314 y las recoge la tarjeta 312 a través de la red RA o las calcula directamente la ECU 310, en este caso un CCM (centro de control de motores), cuando la medición no se puede obtener mediante cálculo. El agente de gestión 310 extrae algunas de estas mediciones, por ejemplo procedentes de las sondas lambda aguas arriba y aguas abajo, en relación con unas tramas significativas de pre-diagnóstico en relación con el funcionamiento en curso, emitidas por la unidad central 100 de gestión de diagnósticos, así como los estándares de funcionamiento que corresponden a los parámetros de funcionamiento en proceso de aplicación, aquí, por ejemplo los diagramas de riqueza de carburación y el ángulo del control de aceleración, el par, la temperatura del aceite de motor, etc.

Si una medición se sale de los estándares de funcionamiento del motor, por ejemplo la temperatura del aceite, el agente 310 emite una alerta fechada y el conjunto de los datos de diagnóstico así recogidos hacia el controlador 110 a través de la red RB.

El controlador 110, en referencia a la figura 3, recoge, durante la etapa 10, todas las alertas y los datos de diagnóstico correspondientes de todas las ECUs del vehículo y los ordena cronológicamente para preparar el establecimiento posterior de un histórico, pudiendo el establecimiento de fecha ser un elemento de pre-diagnóstico, antes de comunicarlos al módulo 120 de búsqueda de las tramas.

En el ejemplo seleccionado, en la etapa 20, el módulo 120 realiza la síntesis de los datos de diagnóstico recibidos de las diferentes ECUs y memorizados a lo largo del tiempo en la memoria 121 de los datos en procesamiento uniéndolos en una trama coherente "candidata" en el plano funcional del vehículo, es decir uniendo los datos, control de motor, electricidad, enfriamiento, ... relativos a las magnitudes físicas que afectan al mismo proceso funcional del vehículo, por ejemplo el funcionamiento del motor, y de acuerdo con una cronología correspondiente a un posible proceso de degradación. Estas tramas "candidatas" se construyen sobre los modelos de tramas memorizadas con anterioridad en la memoria 202.

En la etapa 40, la trama candidata se compara, mediante el módulo 132, con las tramas candidatas anteriores memorizadas en la memoria 201 del histórico del vehículo. Si esta no está presente, se memoriza. De lo contrario, el módulo 120 tiene en cuenta el resultado del procesamiento que se produce entonces. En particular, si ha habido un pre-diagnóstico se pasa a una etapa 41 de alerta IHM, y de nuevo a la etapa 20 para buscar una nueva trama candidata.

Si en la etapa 40 se comprueba que la trama candidata es nueva para el vehículo, se pasa a una etapa 50, que ejecuta el módulo 134, en la cual se realiza la misma interrogación que en la etapa 40, pero sin embargo, esta vez en el conjunto del parque automovilístico de los vehículos del mismo tipo. Para ello, durante esta etapa 50, el módulo 134 emite unas peticiones al módulo 170 de generación de mensajes el cual se encarga, durante una etapa 51, de poner en marcha los medios de comunicación 220, a través del enlace 223, garantizando el piloto 221 la espera, en una etapa 52, de las respuestas de la herramienta 2 o del sistema central 3 de diagnóstico, y eventualmente un reinicio en caso de fallo de comunicación.

En la etapa 50, el módulo 134 recupera las tramas de las respuestas y pre-diagnósticos comunicados y, en la etapa 60, los analiza. Estas respuestas pueden ser un pre-diagnóstico correspondiente a la trama candidata, en cuyo caso se ejecuta la etapa de alerta 41, y se alerta al conductor del vehículo, o unas tramas de datos de diagnóstico compatibles con la trama candidata, en cuyo caso se pasa a una etapa 70 de búsquedas complementarias que tiene que realizar el módulo 140, o una ausencia de riesgo, en cuyo caso no es posible ningún pre-diagnóstico y se vuelve a la etapa 10.

Se observa que si una variable de funcionamiento del vehículo empieza a desviarse fuera de los estándares y eventualmente supera un umbral de alerta, esto se puede diagnosticar a bordo para activar una alerta hacia el fabricante y a continuación, tras su procesamiento, hacia el conductor.

5 Por tramas compatibles se entienden las tramas que tienen en común los mismos datos de diagnóstico, una más completa que consta de más datos que la otra, entre los datos capaces de generar al menos un dato sintomático de fallo de funcionamiento.

10 En este caso, si la trama candidata es más completa, lo que se trata es su restricción a la trama de respuesta, de lo contrario, durante la etapa 70, el módulo 140 extrae los datos que faltan y analiza la posibilidad de recogerlos o no.

15 En este último caso, se vuelve a la etapa 10. De lo contrario, se puede solicitar una solicitud 71 de comprobación al conductor del vehículo por medio de la IHM del tablero de a bordo y, tras la autorización 72 del conductor, el módulo 120 ejecuta una etapa 30 de actualización de la trama candidata para un nuevo análisis en las etapas 40 y 50 que ejecutan los módulos interno y externo 132 y 134 de interrogación.

20 Pero puede ser que no sea necesaria la intervención del conductor. En ese caso, en una etapa 80, el módulo 140 genera una petición destinada a los agentes de gestión 3i1 concernidos, petición que emite el controlador 110 a través de la red RB durante una etapa 90.

En esta etapa, los agentes concernidos transmiten la petición a su ECU la cual:

- 25
- 1) a través de su tarjeta de control 3i3 actúa sobre el proceso para hacer que las mediciones que indican un fallo sean más significativas;
 - 2) programa la ejecución de mediciones complementarias mediante su tarjeta de diagnóstico BITE o OBD 312;
 - 3) completa sus funciones de cálculo mediante un cálculo complementario de la medición que falta. El software necesario se puede entonces descargar desde el sistema central 3.

30 En este último caso, se prevé en la unidad central 100 una función (no representada) de descarga de software, desde el sistema central de diagnóstico 3, en los ordenadores 3i0, para modificar, a través de los agentes 3i1, el software de los ordenadores ECU que controlan las adquisiciones de datos de diagnóstico.

Al final de la ejecución de la etapa 90, se activa de nuevo la etapa 30.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de registro y de explotación de datos de diagnóstico relativos al funcionamiento de los elementos de un vehículo automóvil de un tipo dado que comprende:

- una unidad central (100) de gestión de diagnóstico, que comprende un controlador (110) de agentes (3i1) de gestión de dichos datos de diagnóstico en la entrada y en la salida de los ordenadores ECU (3i0) del vehículo;
- una red (RA, RB) de adquisición de datos de diagnóstico, conectada a la unidad central;
- al menos una primera memoria de almacenamiento (200) en dicho vehículo de unos primeros datos de diagnóstico relativos a dicho vehículo,
- al menos un enlace de comunicación (220) para comunicarse con al menos una estación de diagnóstico (2, 31) fuera del vehículo;
- al menos una segunda memoria de almacenamiento en dicha al menos una estación de diagnóstico de unos segundos datos de diagnóstico relativos a los vehículos de dicho tipo,

comprendiendo, además, dicha unidad central:

- un submódulo (132) de lectura y de escritura en la primera memoria de almacenamiento;
- un submódulo (134) de lectura y de escritura en la segunda memoria de almacenamiento,

caracterizándose dicho sistema **por que** dichos primeros y dichos segundos datos tienen una estructura de trama que comprende en una primera parte al menos un valor de al menos un parámetro de funcionamiento de al menos un elemento de un vehículo y que comprende en una segunda parte un pre-diagnóstico asociado al, al menos, un valor de la primera parte de trama.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el submódulo (132) está configurado para ejecutar, para un conjunto preprogramado de parámetros cuyos valores en la salida de los agentes (3i1) los reúne el controlador (110) de acuerdo con la estructura de la primera parte de trama, un programa de una primera búsqueda de dichos valores reunidos en la primera memoria de almacenamiento, y a continuación para:

i) en caso de búsqueda positiva de dicha primera búsqueda, mostrar el pre-diagnóstico correspondiente en la salida en una pantalla del habitáculo; ii) en caso de una búsqueda negativa de dicha primera búsqueda, para hacer que el submódulo (134) ejecute un programa idéntico en la segunda memoria de almacenamiento, para en caso de búsqueda positiva de dicha segunda búsqueda, hacer que se muestre el segundo pre-diagnóstico correspondiente en la salida en una pantalla del habitáculo y registrar la trama correspondiente en la primera memoria de almacenamiento.

3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** si una variable de funcionamiento del vehículo empieza a desviarse y supera un umbral de alerta, esto se puede diagnosticar a bordo para activar una alerta hacia el fabricante y a continuación, tras su procesamiento, hacia el conductor.

4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual los agentes (3i1) de gestión responden a las peticiones del controlador (110) de agentes de gestión y emiten unas alertas en caso de fallos de funcionamiento.

5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual cada trama memorizada asocia los datos implicados en un único fallo de funcionamiento que puede dar lugar a un único diagnóstico.

6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual cada trama memorizada asocia los datos implicados en un único fallo de funcionamiento que puede dar lugar a un único diagnóstico.

7. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual la unidad central de gestión (100) consta de un módulo (120) de búsqueda en los medios de memorización (200) para extraer las tramas que contienen los datos de diagnóstico que han sido objeto de una alerta emitida por un agente de gestión (3i1).

8. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual la unidad central de gestión (100) consta de un módulo (134) externo de interrogación para interrogar a la estación fija de diagnóstico y extraer de esta las tramas que contienen al menos los datos de diagnóstico que han sido objeto de alertas emitidas por al menos un agente de gestión (3i1).

9. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual la unidad central (100) de gestión consta de un módulo (160) de actualización de los medios de memorización (200) para memorizar ahí las tramas que contienen los datos de diagnóstico a partir de los cuales se ha podido establecer un diagnóstico sobre el funcionamiento del vehículo.

10. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, instalado a bordo de un vehículo y que constituye una parte del sistema de una de las reivindicaciones 1 y 2.

11. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual está prevista una función de descarga de software desde el servidor (31) para modificar el software de los ordenadores ECU (3i0) que controlan las adquisiciones de datos de diagnóstico.
- 5
12. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la unidad central de gestión de diagnóstico (100) consta de varios subconjuntos dispuestos para comunicarse entre sí y cooperar juntos para realizar el diagnóstico.

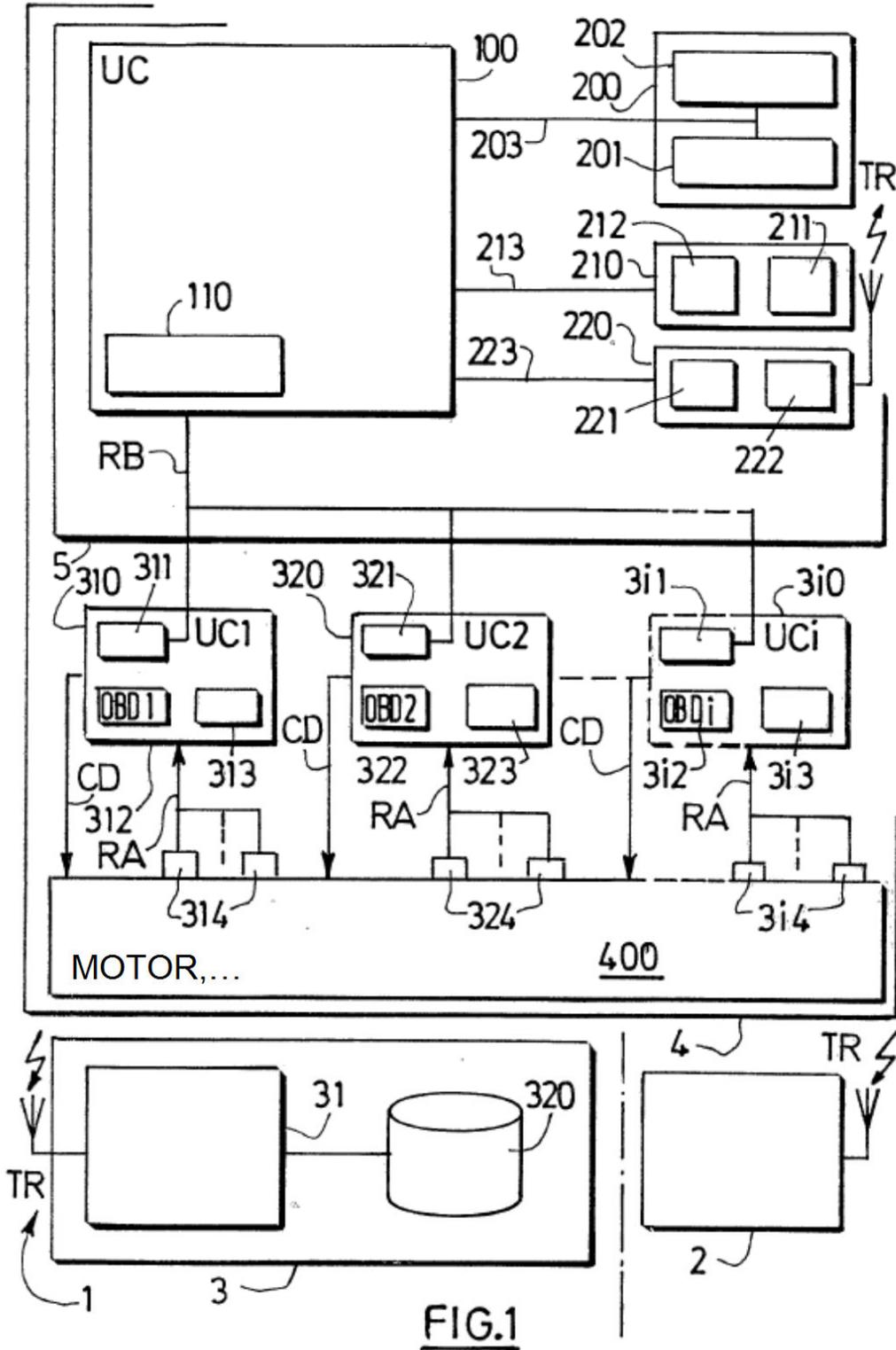


FIG.1

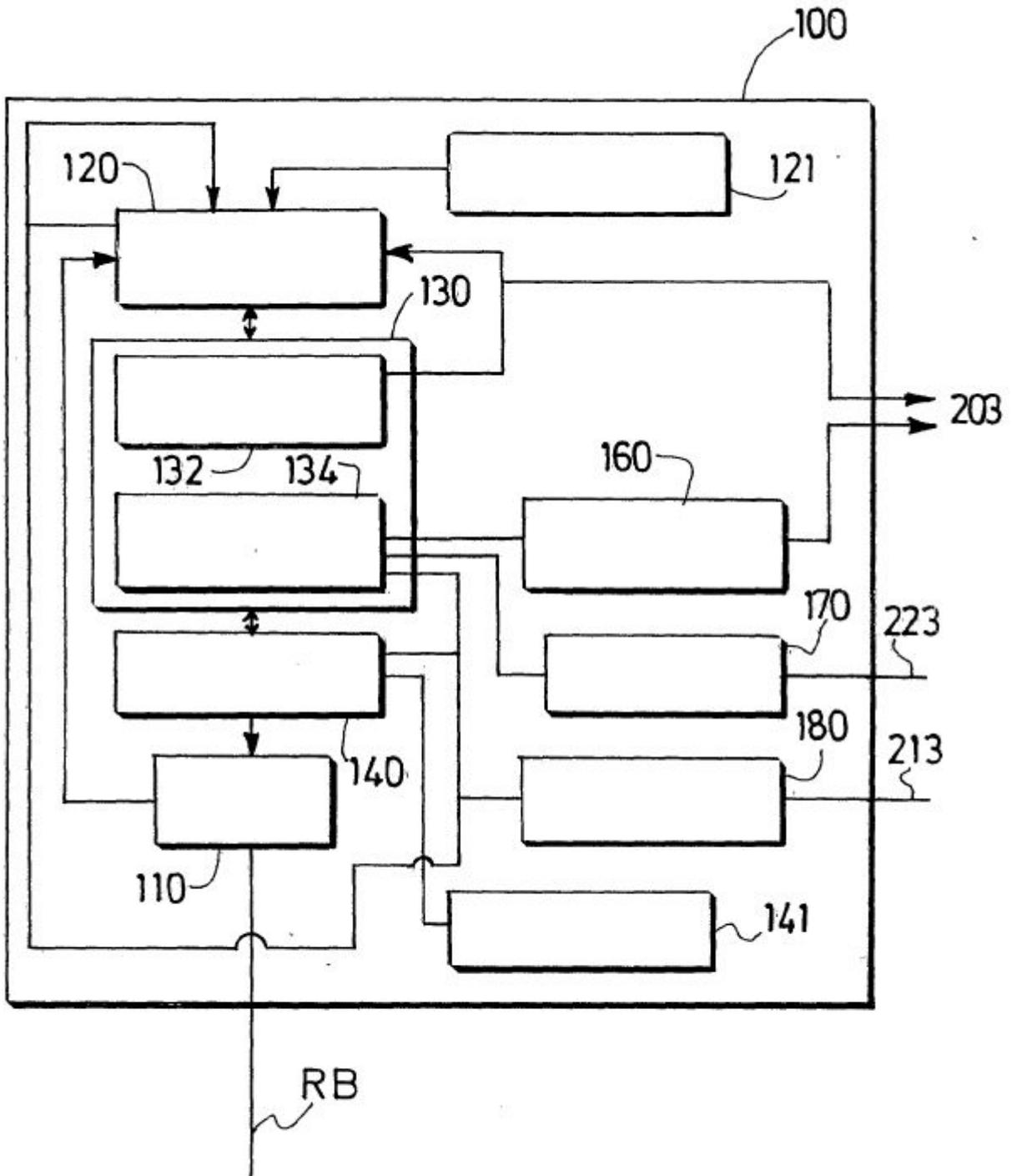


FIG. 2

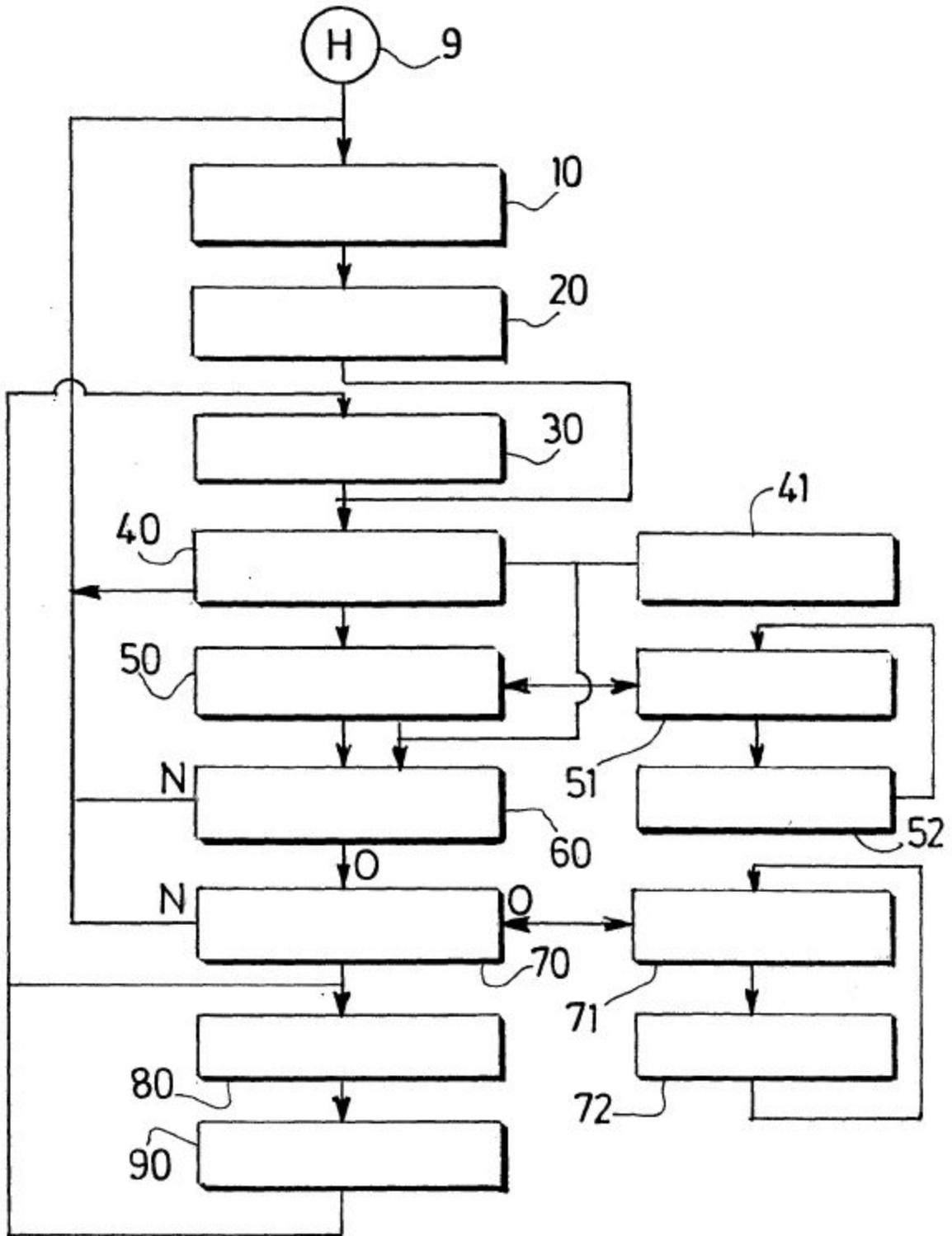


FIG.3