

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 983**

51 Int. Cl.:

G05B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2009** **E 09164006 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2146262**

54 Título: **Método para determinar componentes defectuosos en un sistema**

30 Prioridad:

16.07.2008 DE 102008040461

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

23.01.2018

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
C/IPE POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**DANG DUC, NGHIA y
ENGEL, PETER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 650 983 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

Método para determinar componentes defectuosos en un sistema

5 La presente invención hace referencia a un método y a un dispositivo para determinar componentes defectuosos en un sistema según el preámbulo de la reivindicación independiente 1, así como 8, tal como se conoce por la solicitud WO 2004/010646 A2, del modo que se requiere por ejemplo en el caso de un diagnóstico de error para un vehículo a motor, realizado en un taller. La invención hace referencia además a un producto de programa informático que implementa un método correspondiente.

Estado del arte

10 En sistemas complejos que presentan muchos componentes o dispositivos, tal como es el caso por ejemplo en vehículos modernos a motor, la localización de fallos en caso de fallas de funcionamiento, por ejemplo en el caso de una avería o al realizarse trabajos de mantenimiento que deben efectuarse regularmente, es realizada en un taller, usualmente a través de sistemas de diagnóstico. Para ello son leídos y evaluados datos del sensor o información histórica del funcionamiento del vehículo. Por ejemplo, si se encuentra presente un defecto, entonces en base a los datos leídos se determina la causa más probable de la falla, por ejemplo la avería de un componente o dispositivo
15 determinado en el vehículo. Se utilizan de este modo por ejemplo tablas de puntuación o los datos del vehículo leídos son comparados con secuencias de error o de defectos que se basan en modelos funcionales del vehículo o de la interacción de sus componentes. Son conocidas otras posibilidades de diagnóstico para determinar los componentes que causan la respectiva falla de funcionamiento. Sin embargo, los distintos métodos de diagnóstico utilizados no siempre proporcionan la determinación correcta de la unidad defectuosa en el vehículo o en el sistema.
20 Por lo tanto, se considera deseable crear un método de determinación lo más fiable posible para determinar las causas de fallas de funcionamiento en sistemas con varias piezas o componentes.

Descripción de la invención

25 Se sugiere por tanto un método para determinar componentes defectuosos en un sistema que presenta varios componentes que interactúan. En función de algoritmos de diagnóstico realizados independientemente unos de otros son creadas listas de componentes potencialmente defectuosos. A cada componente potencialmente defectuoso se asocia un valor de error. Para al menos una selección de componentes del sistema, para un respectivo componente potencialmente defectuoso, los valores de error son vinculados para formar un valor de una puntuación de error.

30 Un dispositivo para determinar componentes defectuosos en un sistema que presenta varios componentes que interactúan, posee varios dispositivos de diagnóstico, los cuales están configurados de manera que, realizando un respectivo algoritmo de diagnóstico, se crea una lista de componentes potencialmente defectuosos. La lista comprende un valor de error asociado a cada componente potencialmente defectuoso. El dispositivo presenta además un dispositivo de evaluación que, en función de las listas, para al menos una selección de componentes del sistema, para un respectivo componente potencialmente defectuoso, vincula los valores de error para formar un
35 valor de una puntuación de error.

40 De este modo, los componentes o dispositivos que interactúan forman un sistema, como por ejemplo dispositivos de un vehículo a motor, los cuales conforman al menos parcialmente el vehículo. Como componentes que interactúan se entiende que, durante el funcionamiento o al ser operado el sistema, los componentes en todo caso se encuentran adaptados parcialmente unos a otros, donde los respectivos funcionamientos pueden depender unos de otros. En el ejemplo de un vehículo a motor, a modo de ejemplo, la iluminación del vehículo, como componente, depende del estado de la batería del vehículo, como otro componente. Como componentes pueden entenderse también sensores que proporcionan los valores de medición para diferentes datos del sistema, los cuales pueden ser utilizados como indicadores para determinados estados de funcionamiento del sistema.

45 Como síntoma de un componente defectuoso en el sistema o de un funcionamiento defectuoso del sistema puede utilizarse por ejemplo una desviación de datos del sistema predeterminados o de datos del sensor, de datos deseados. Por ejemplo, es posible que la desviación del nivel de llenado de combustible en el tanque, de un rango deseado, pueda ser determinada como un síntoma para un no-funcionamiento de la totalidad del vehículo. Para determinar los componentes causales en el caso de un diagnóstico de error complejo, sin embargo, usualmente no es suficiente con observar un síntoma correspondiente individual.

50 Por tanto, en el método y en el dispositivo para determinar componentes defectuosos se prevé la realización de diferentes algoritmos de diagnóstico, los cuales, en principio como resultado parcial, asignan a cada componente del sistema un valor de error. El valor de error mencionado puede entenderse como probabilidad de un funcionamiento defectuoso del respectivo componente. En una variante del método, a través de los algoritmos de diagnóstico realizados, respectivamente una lista ordenada de los componentes potencialmente defectuosos, en el orden de su

probabilidad, será causal para un defecto del funcionamiento y/o de un funcionamiento parcial del sistema. A continuación, de manera preferente, para cada componente del sistema tiene lugar una vinculación de sus valores de error asignados en base a las listas creadas. Por ejemplo, los valores de error de un respectivo componente pueden ser sumados. En función de la utilización de la dimensión para la probabilidad, dependiendo de los respectivos valores de error, resulta entonces una tabla de puntuación que indica por ejemplo aquellos componentes que se encuentran en el lugar más elevado, los cuales con mayor probabilidad son los responsables de un defecto del sistema.

En otra variante del método, en particular en el caso de que un vehículo se considere como sistema, se efectúa una lectura de datos del sistema o del vehículo que comprenden los datos del sensor de los componentes. Al crear al menos una de las listas pueden considerarse también datos de síntoma ingresados de forma externa, como por ejemplo defectos o fallos del vehículo durante el funcionamiento, descritos por el conductor. Pueden considerarse además datos del vehículo emitidos por un dispositivo de control del sistema, por ejemplo por un controlador del motor, hacia un bus de datos correspondiente.

La invención hace referencia además a un producto de programa informático que provoca la realización de un método correspondiente en un dispositivo de cálculo o un dispositivo de control controlado mediante un programa. Como dispositivo de cálculo o dispositivo de control controlado mediante un programa se considera por ejemplo un ordenador personal o un ordenador para controlar un sistema de diagnóstico del vehículo en talleres, en el cual se encuentra instalado software correspondiente, así como un producto de programa informático. A modo de ejemplo, el producto de programa informático puede implementarse a modo de un soporte de datos como por ejemplo memoria USB, disco floppy, CD-ROM, DVD, o también en un dispositivo del servidor, como un archivo de programa que puede ser descargado.

Otras variantes de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes, así como en los ejemplos de ejecución de la invención que se describen a continuación. A continuación, la invención se explicará en detalle mediante ejemplos de ejecución, haciendo referencia a las figuras añadidas.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras muestran:

Figura 1: una representación esquemática de un sistema con varios componentes;

Figura 2: un diagrama de flujo para un ejemplo de ejecución de un método para determinar componentes defectuosos;

Figura 3: un ejemplo de una tabla de puntuación; y

Figura 4: una representación esquemática de un ejemplo de ejecución de un sistema de diagnóstico para determinar componentes defectuosos.

Formas de ejecución de la invención

En la figura 1 se representa esquemáticamente un sistema con varios componentes. El sistema, por ejemplo un vehículo a motor 1, se encuentra estructurado en base a varios dispositivos 2, 3, 4, 5, 6, 7 que pueden interactuar unos con otros al menos de forma parcial. Lo mencionado se indica con la flecha 14. El sistema 1 puede presentar componentes o dispositivos 2 - 7 generales, los cuales, con relación a vehículos, pueden considerarse como componentes, por ejemplo un sensor de temperatura de refrigerante 2, un controlador de encendido 3, un controlador de inyección de bencina o de combustible 4, un inmovilizador 5, una bomba de combustible 6 y un sensor de llenado del tanque 7.

En los vehículos o sistemas modernos los distintos componentes 2-7 están acoplados a un bus interno del vehículo 8, lo cual se indica a través de la flecha 13 en la figura 1. Una interacción, así como una dependencia recíproca de los componentes 2- 7 entre sí, consiste esencialmente en el hecho de que solamente en el caso de un llenado insuficiente del tanque, el cual puede ser determinado a través del sensor 7, una bomba de bencina 6, a través del controlador de inyección 4, asocia que no puede suministrarse ningún combustible. Por lo tanto, por el control del motor superordinado tampoco es provocado un encendido a través del controlador de encendido 3 cuando el vehículo no posee combustible. Un inmovilizador 5 puede influenciar también el controlador de inyección 4, por ejemplo cuando no se encuentra presente ninguna autenticación a través del dueño del vehículo.

Si el vehículo presenta una avería o una falla es necesario determinar el componente 2 - 7 que causa el fallo. Una unidad de diagnóstico 9 que se encuentra acoplada al bus interno del vehículo 8, por ejemplo en el caso de una

programación adecuada y de la utilización de varios algoritmos de diagnóstico, determina listas de componentes 10, 11, 12 potencialmente defectuosos que son considerados en un nivel de diagnóstico o de evaluación subsiguiente. Las listas 10, 11, 12 son evaluadas y a continuación todos los componentes potencialmente defectuosos son catalogados en el orden de su probabilidad de error, como tabla de puntuación.

5 En la figura 2 se indica un diagrama de flujo de un método correspondiente para determinar los componentes defectuosos. En un primer paso 101 se registran datos del sistema, por ejemplo los datos del sensor proporcionados por los componentes 2 -7 o datos del estado de los componentes individuales 2 - 7. A modo de ejemplo, el sensor de llenado del tanque 7 puede transmitir el nivel de llenado del tanque como porcentaje. En otro nivel de diagnóstico 102, de forma paralela, son realizados por ejemplo distintos algoritmos de diagnóstico 105, 106, 107. A continuación se abordarán en detalle posibles algoritmos de diagnóstico.

15 Un respectivo algoritmo de diagnóstico proporciona una lista de componentes potencialmente defectuosos que, de acuerdo con el algoritmo de diagnóstico, probablemente son responsables del funcionamiento defectuoso del sistema o del vehículo. De este modo pueden utilizarse por ejemplo los así llamados síntomas, para determinar si un componente probablemente garantiza un funcionamiento fiable o posiblemente es defectuoso. Una desviación de la magnitud de medición de un valor deseado, por ejemplo una temperatura del refrigerante, una temperatura del gas de escape, una temperatura de refrigeración, de lubricación u otra temperatura de servicio, velocidades de rotación, presiones u otras magnitudes que caractericen el estado de funcionamiento del sistema o del vehículo pueden ser utilizadas como síntomas.

20 En base a varios algoritmos de diagnóstico se encuentran presentes por ejemplo listas ordenadas de componentes especialmente defectuosos o con fallos, es decir, listas en las cuales están indicados los componentes que se encuentran presentes en el sistema, en cuanto a la probabilidad de su funcionamiento no - óptimo. En el paso 103 las listas individuales son evaluadas y para cada componente que se encuentra presente se calcula un valor de una puntuación o un valor de una puntuación de error. Lo mencionado puede tener lugar de manera que los valores de error asignados en las listas parciales individuales en los componentes sean sumados para cada componente. De este modo puede efectuarse también una ponderación de los valores de error en cuanto a la fiabilidad del algoritmo de diagnóstico 105, 106, 107 utilizado.

25 En el paso 104, como resultado del análisis de las listas individuales en el paso 103, resulta una tabla de puntuación, donde a cada componente del sistema se asigna un valor de una puntuación de error. Por ejemplo, se considera como causa del error o fuente del error aquel componente que presente el valor de una puntuación de error más elevado.

30 Para una mayor claridad, una tabla de puntuación se representa a modo de ejemplo en la figura 3. La primera columna indica los componentes 1 - n que se encuentran presentes en el sistema. En el caso de un algoritmo heurístico de diagnóstico son considerados distintos síntomas para cada componente, por ejemplo una desviación porcentual de un valor del sensor o valor de medición, de un valor deseado, y se decide si para cada síntoma los datos del componente determinados se entienden como a favor o en contra de la presencia de un error. En la primera línea de la tabla representada en la figura 3 fue marcada la presencia del síntoma 1, pero los síntomas 2 y 5 no se encuentran presentes en el componente 1. De este modo, en la quinta columna resulta para el componente 1 una coincidencia para la presencia de un error y dos coincidencias para la ausencia de un error o del síntoma. Como valor de una puntuación resulta por ejemplo el número -1. Un análisis de síntomas similar tiene lugar para los componentes 2, 3, 4 hasta n. Los valores de puntuación resultantes se indican en la última columna de la figura 3.

35 Mediante los valores de puntuación puede efectuarse sólo una priorización de las posibles soluciones del problema de diagnóstico. En los valores de puntuación indicados en la figura 3 el componente 2 se encuentra en el primer lugar, los componentes 1 y 4 en segundo lugar, y los componentes 2 y n en el tercer lugar. En caso de utilizar la tabla de puntuación en la figura 3, de este modo, lo más probable es que el componente 2 presente un error de funcionamiento.

40 En el método sugerido para determinar el respectivo componente defectuoso en el sistema no se utiliza una tabla de puntuación individual. Más bien, son utilizados algoritmos de diagnóstico que respectivamente proporcionan una lista priorizada con los componentes potencialmente defectuosos. Un algoritmo de diagnóstico basado en tablas de puntuación sólo es una posibilidad que puede ser considerada. Como otros algoritmos de diagnóstico con respecto a las listas respectivamente priorizadas por ejemplo con componentes ordenados en cuanto a la probabilidad de una aparición de un fallo, pueden mencionarse un análisis de árbol de errores, un análisis de efecto de selección, formas de diagnóstico a base de modelos, análisis de posibilidad de diagnóstico mediante la utilización de matrices de síntomas - causas, conocimiento heurístico que, en el caso de combinaciones determinadas del síntoma o de los datos de los componentes, permite inferir por ejemplo determinados estados de error del sistema.

45 En la figura 4 se representa de forma esquemática un ejemplo de ejecución de un sistema de diagnóstico para determinar componentes defectuosos. El sistema de diagnóstico 100 está estructurado en varios niveles. De este

modo, en un primer nivel 32 se proporciona conocimiento de diagnóstico para diferentes algoritmos de diagnóstico. Éstos pueden ser por ejemplo datos del árbol de errores de un algoritmo que utiliza conocimiento heurístico del sistema. En el segundo nivel 22 se prevé la realización de diferentes algoritmos de diagnóstico. El tercer nivel 34 corresponde a las listas priorizadas de componentes potencialmente defectuosos, proporcionadas a través de los algoritmos de diagnóstico, tal como son proporcionadas por los algoritmos de diagnóstico que se desarrollan paralelamente, potencialmente diferentes. El cuarto nivel 35 prevé registrar las respectivas listas del nivel previo 34 en una tabla de puntuación. En el último nivel 36, a partir de la evaluación de los valores de puntuación de error en la tabla de puntuación, en base al nivel previo 35, resulta la lista priorizada como resultado total del diagnóstico, la cual indica en primer lugar los componentes con la probabilidad de fallos más elevada. A continuación, en los componentes indicados pueden efectuarse medidas de reparación.

El sistema de diagnóstico 100 puede realizarse también implementado por ordenador, donde los diferentes niveles pueden corresponder por ejemplo a rutinas de programa. La figura 4, a modo de ejemplo, muestra cinco algoritmos de diagnóstico diferentes que pueden utilizarse para crear respectivamente una lista priorizada de componentes potencialmente defectuosos. La lista completa se indica con la referencia 31. En el caso de un diagnóstico 20 a base de modelos se proporciona un modelo 15 del sistema, por ejemplo del vehículo a motor, con sus componentes individuales. El modelo 15 mayormente implementado por ordenador, con los datos del estado de funcionamiento o del sensor registrados de los componentes individuales puede calcular así el estado probable de funcionamiento. Lo mencionado tiene lugar en una unidad de cálculo 20 correspondiente que implementa el algoritmo de diagnóstico basado en modelos. El modelo del sistema funcional utilizado de forma correspondiente puede estar estructurado por ejemplo de forma jerárquica, donde varios subsistemas son modelados esencialmente separados unos de otros. Por ejemplo, el sistema de frenado y el sistema del motor pueden construirse jerárquicamente dependientes uno de otro. Como modelos de las piezas individuales forman así el modelo funcional del vehículo. El método de diagnóstico 20 basado en modelos proporciona con ello una lista priorizada 25 como resultado parcial, donde por ejemplo como valores de error de los componentes se indican sus posiciones en la lista priorizada. Los datos necesarios para la utilización del modelo para el vehículo pueden extraerse por ejemplo de un aparato de control. A través de sensores pueden determinarse también magnitudes de medición físicas, como por ejemplo tensión, presión, temperatura del gas de escape, u otras magnitudes. Además, también observaciones subjetivas, por ejemplo del personal del taller, pueden ser incorporadas en el modelo. Se consideran en particular ruidos o resultados de un control visual. A través de una comparación del comportamiento efectivo del vehículo o de los valores del sensor medidos, o de datos del estado de funcionamiento registrados del vehículo con el comportamiento determinado a través del modelo, a componentes especialmente dudosos pueden asociarse valores de error elevados. Es posible también una combinación con un análisis de árbol de errores.

Como otro algoritmo de diagnóstico posible se considera el análisis de modo y efecto de fallos (FMEA = failure mode and effects analysis). El FMEA se aplica mayormente en la fase de diseño y desarrollo de los productos, por tanto del vehículo, y se ha difundido en particular en el caso de proveedores para fabricantes de automóviles. En la fase de desarrollo, por lo tanto, son almacenadas identificaciones tempranas de causas de errores potenciales. El FMEA se considera como un método analítico de la técnica de fiabilidad, para hallar defectos potenciales en los sistemas. En el caso de un diagnóstico correspondiente el sistema, por tanto el vehículo, es dividido en sus elementos o componentes. A cada elemento o a cada componente se asocia un riesgo de entrada para un defecto. En función de esos riesgos de entrada para fallos o defectos puede determinarse la probabilidad de fallos del respectivo componente. Lo mencionado tiene lugar a través de un algoritmo correspondiente, el cual se indica con la referencia 21. Como resultado se obtiene a su vez una lista priorizada 26, como resultado parcial con componentes que pueden ser defectuosos.

A los cuadros 17 y 22 corresponde un análisis de posibilidad de diagnóstico (DMA) como algoritmo de diagnóstico. En dicho análisis se utilizan matrices de síntoma - causas y matrices de métodos - causas. Se parte de un conocimiento sobre síntomas y su causa, lo cual es posible en particular durante la fase de desarrollo de los componentes y subsistemas individuales. En las situaciones de error se considera determinada información de retorno en forma de datos de componentes. También el DMA proporciona una lista priorizada 27 de componentes que potencialmente presentan fallos.

Por último puede utilizarse una base de datos de casos 18, en donde son detectadas configuraciones de error determinadas, es decir combinaciones de valores de datos del estado de funcionamiento de los componentes, los cuales respectivamente corresponden a un estado de error predeterminado. A este respecto, una base de datos de casos 18 correspondiente se trata de una compilación almacenada de casos con soluciones para remediar problemas o fallos y de un registro detallado de los síntomas. Un algoritmo de diagnóstico 23 correspondiente busca el caso más similar en la combinación de datos de componentes o del sistema que se encuentra presente, desde la base de datos 28, determinando en base a ello una lista con los componentes 28 supuestamente defectuosos.

Finalmente se utiliza un algoritmo de diagnóstico 2, representado a modo de ejemplo en la figura 3, con tablas de puntuación 19, para crear una lista priorizada 29. La lista mencionada puede tratarse por ejemplo de la asociación del valor de una puntuación desde la última columna de la tabla en la figura 3, con respecto a los componentes en la primera columna.

5 De este modo, en el tercer nivel 34 del sistema de diagnóstico 100 se encuentran presentes varias listas priorizadas 25 - 29 con componentes del sistema potencialmente defectuosos. La lista priorizada 25 puede presentar por ejemplo una sucesión de los componentes representados en la figura 1, en correspondencia con su probabilidad de error en base a los algoritmos de evaluación 20 - 24. En base a ello se determina la tabla de puntuación total 30, donde por ejemplo son sumados los respectivos valores de error asociados a los componentes para cada componente. También es posible que en función de la fiabilidad de los algoritmos de análisis 20 - 24 utilizados se efectúe una ponderación de los valores de error.

10 De este modo, a cada componente del sistema se encuentra asociado un valor de una puntuación de error, donde el valor de una puntuación de error fue generado en función de las diferentes listas priorizadas 25 -29. Por ejemplo, si en cada una de las listas priorizadas 25 - 29 se encuentra en primer lugar el inmovilizador 5, entonces también en la tabla de puntuación total 30 ese componente 5 obtendrá el valor de una puntuación más elevado. Es decir, que el mismo se considerará como la causa de error más probable. En base a los valores de puntuación de error calculados para los componentes individuales en el último nivel del algoritmo 36 es generada una lista priorizada 31 como resultado total. En el caso observado anteriormente, el inmovilizador 5 se encuentra en primer lugar, de
15 manera que el personal del taller puede controlar primero ese componente de forma detallada.

20 La realización del método, así como de los pasos del método mencionados, puede implementarse a través de los bloques 15 - 31 funcionales representados en la figura 4, también como dispositivos. Para el experto es claro que partes del método de los procesos de evaluación antes descritos respectivamente se encuentran implementadas. Por ejemplo, el bloque 16 puede ser un dispositivo de almacenamiento con datos de FMEA. Conforme a ello, los dispositivos están diseñados de manera que el respectivo paso del método puede ser implementado y ejecutado. Por lo tanto, los bloques funcionales 15- 31 de la figura 4 pueden considerarse también como módulos del programa o como rutinas que se utilizan para implementar el respectivo funcionamiento.

25 La invención no se limita a los diagnósticos de error en vehículos. También otros sistemas complejos que presentan componentes que interactúan pueden ser analizados según los aspectos antes descritos de los métodos de evaluación y de diagnóstico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para determinar componentes defectuosos en un sistema (1) que presenta varios componentes (2 -7) que interactúan, caracterizado porque en función de diferentes algoritmos de diagnóstico (20 -24) realizados independientemente unos de otros, son creadas listas (10, 11, 12) de componentes potencialmente defectuosos y a cada componente potencialmente defectuoso se asocia un valor de error, donde para al menos una selección de componentes (2 - 7) del sistema (1), para un respectivo componente potencialmente defectuoso, los valores de error son vinculados para formar un valor de una puntuación de error.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, donde como síntoma para un componente defectuoso o una función defectuosa del sistema (1) se utiliza una desviación de datos del sistema predeterminados o de datos del sensor, como datos deseados.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, donde un respectivo algoritmo de diagnóstico (20 -24) determina los componentes potencialmente defectuosos en función de un diagrama de árbol para el sistema (1), en función de un análisis de modo y efecto de fallos (FMEA), en función de un tabla de puntuación que para cada componente (2 - 7) proporciona un valor de error como suma de valores parciales de error, en función de un modelo funcional del sistema (1), en función de una matriz de síntoma - causas y/o en función de una base de datos de casos de error.
4. Método según una de las reivindicaciones 1- 3, donde un respectivo valor de error corresponde a una probabilidad para un funcionamiento defectuoso del respectivo componente (2 - 7).
5. Método según una de las reivindicaciones 1 - 4, donde el respectivo valor de puntuación de error se determina a través de la adición de los valores de error de un respectivo componente (2 -7).
- 20 6. Método según una de las reivindicaciones 1 - 5, donde los componentes (2 -7) son dispositivos de un vehículo, en particular de un vehículo a motor.
7. Método según una de las reivindicaciones 1 - 6, donde son leídos datos del sistema que comprenden datos del sensor de los componentes, datos de síntomas ingresados de forma externa y/o datos emitidos por un dispositivo de control del sistema (1), los cuales son considerados al crear las listas (10, 11, 12).
- 25 8. Dispositivo (100) para determinar componentes defectuosos en un sistema (1) que presenta varios componentes (2 -7) que interactúan, caracterizado porque se proporcionan varios dispositivos de diagnóstico (20 -24), los cuales están configurados de manera que realizando un respectivo algoritmo de diagnóstico se crea una lista (25 -29) de componentes potencialmente defectuosos, donde la lista (25-29) comprende un valor de error asociado a cada componente potencialmente defectuoso, y porque se proporciona un dispositivo de evaluación (30) que, en función de las listas (25- 29), para al menos una selección de componentes del sistema (1), para un respectivo componente potencialmente defectuoso, vincula los valores de error para formar un valor de una puntuación de error (31).
- 30 9. Dispositivo (100) según la reivindicación 8, donde el dispositivo (100) está configurado de manera que se realiza un método según una de las reivindicaciones 1 - 8.
- 35 10. Producto de programa informático que provoca la realización de un método según una de las reivindicaciones 1 - 8 en un dispositivo de cálculo o un dispositivo de control controlado mediante un programa.

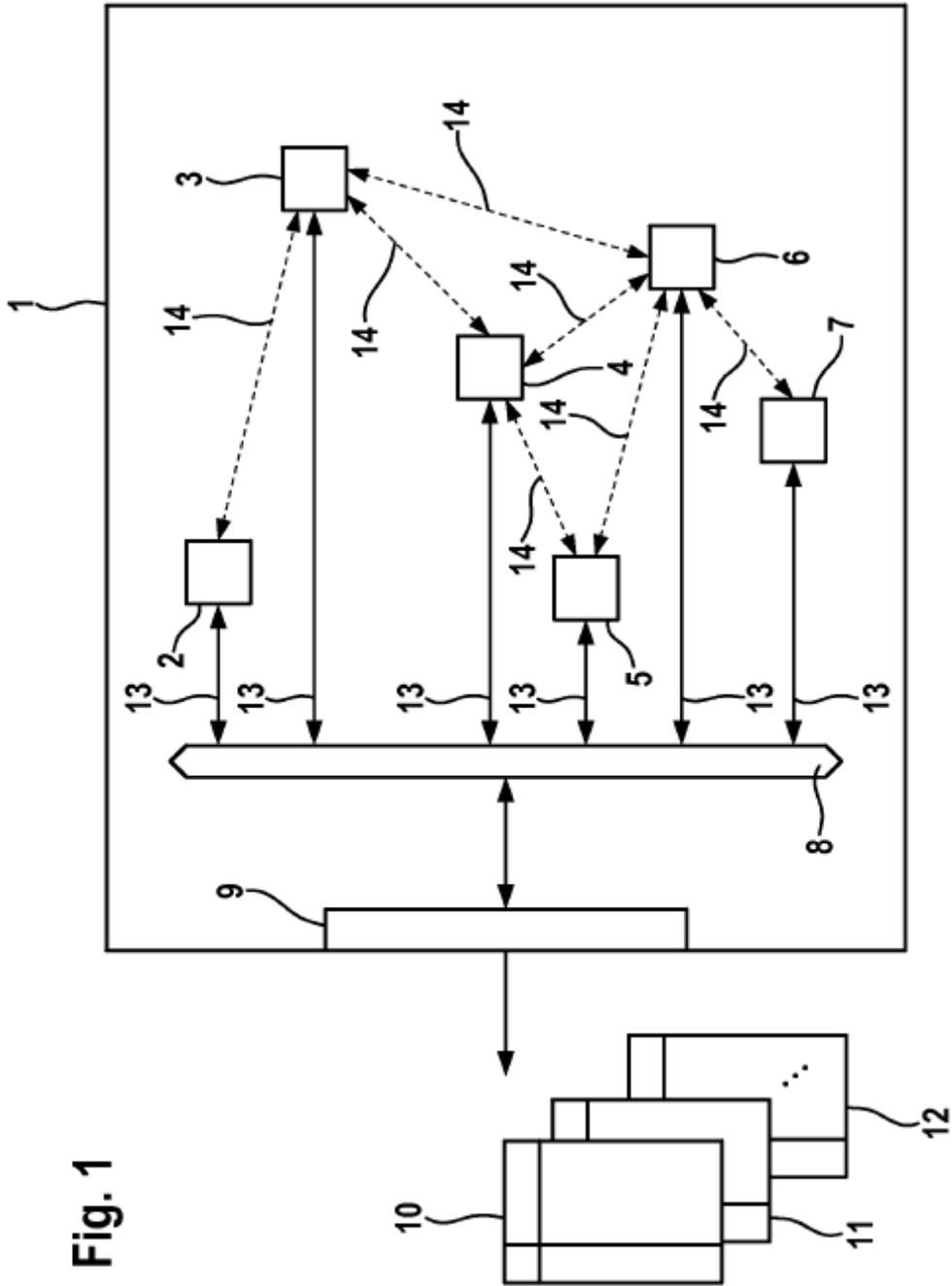


Fig. 1

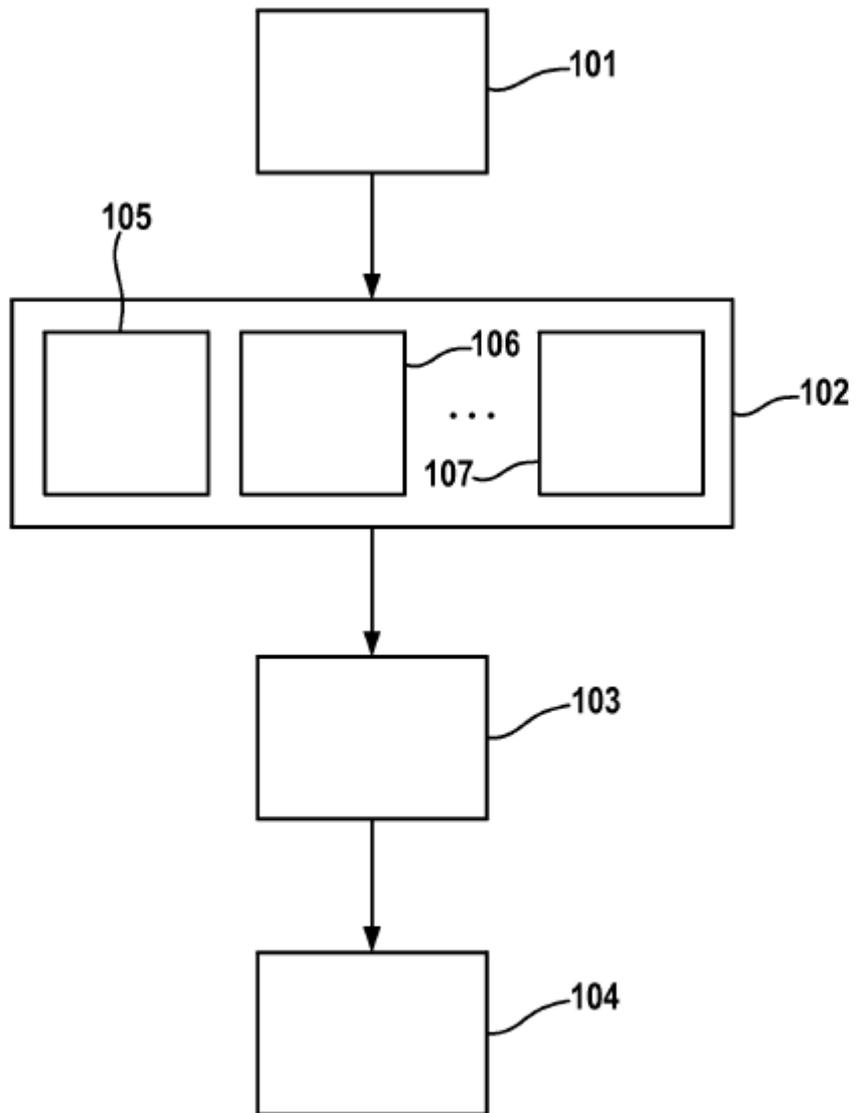


Fig. 2

Síntoma Componente	Síntoma 1 en a favor contra	Síntoma 2 en a favor contra	Síntoma 5 en a favor contra	Resultado en a favor contra	Puntuación
Componente1	X	X	X	1 2	-1
Componente2	X	X	0	3 0	3
Componente3		X	X	0 3	-3
Componente4		X	X	1 2	-1
...					0
Componenten	X	X	X	0 3	-3

Fig. 3

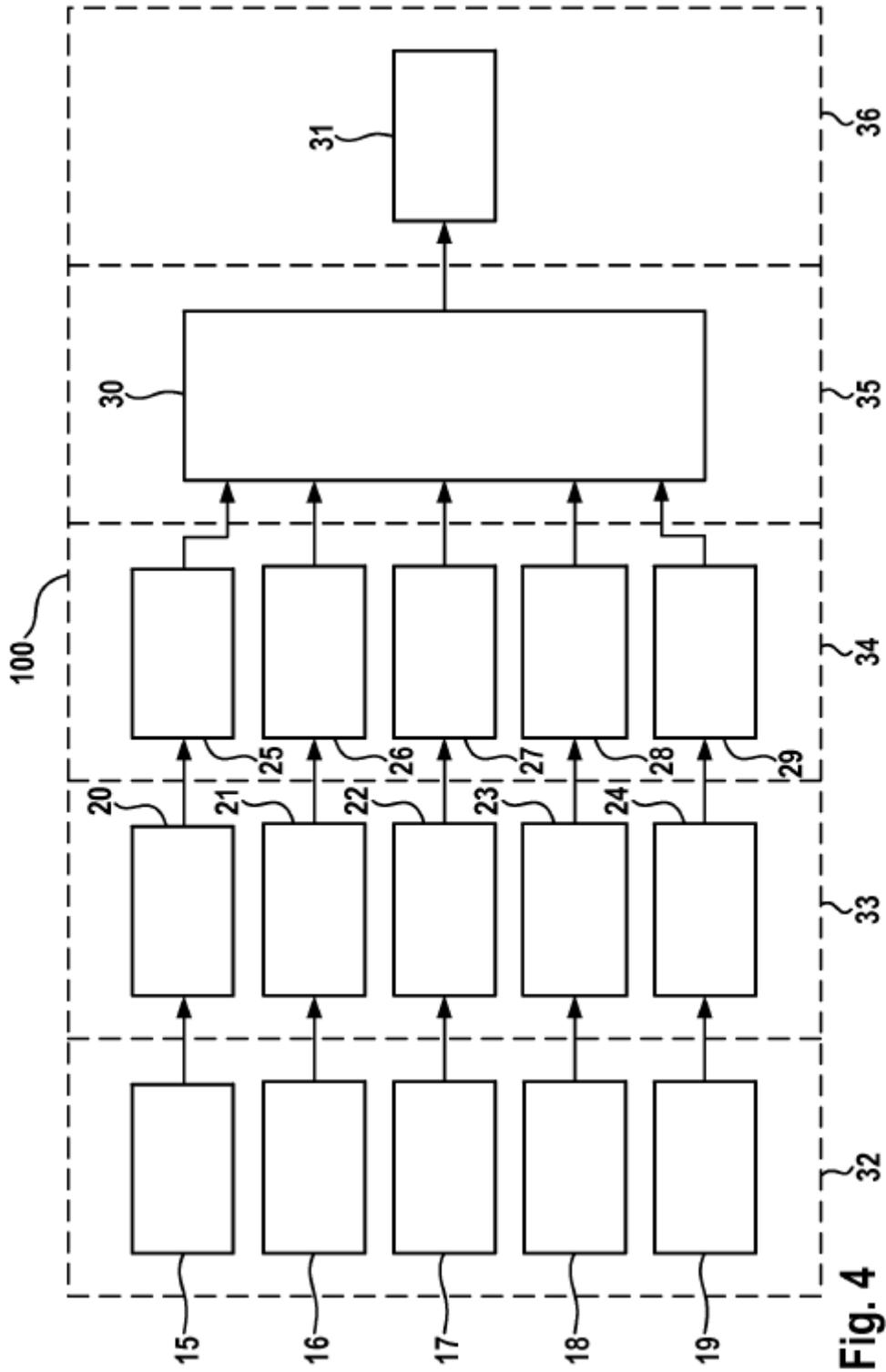


Fig. 4