

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 596**

51 Int. Cl.:

**B60K 6/46** (2007.01)  
**B60W 10/06** (2006.01)  
**B60W 10/08** (2006.01)  
**B60W 20/00** (2006.01)  
**F02D 41/00** (2006.01)  
**B60W 50/04** (2006.01)  
**B60W 50/08** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2013 PCT/EP2013/057171**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13160084**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2013 E 13721271 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2841291**

54 Título: **Sistema de verificación de un motor de combustión acoplado a un generador eléctrico de un vehículo terrestre híbrido que tiene una línea motriz propulsada por al menos un motor eléctrico**

30 Prioridad:

**26.04.2012 EP 12165699**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.03.2018**

73 Titular/es:

**FPT MOTORENFORSCHUNG AG (100.0%)  
Schlossgasse 2  
9320 Arbon, CH**

72 Inventor/es:

**RIMKUS, TORSTEN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 657 596 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 verificación de un motor de combustión acoplado a un generador eléctrico de un vehículo terrestre híbrido que tiene una línea motriz propulsada por al menos un motor eléctrico.

### CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se relaciona con un sistema de verificación de un motor de combustión acoplado a un generador eléctrico de un vehículo terrestre híbrido, del tipo de vehículos híbridos propulsados por un motor eléctrico, en donde el propósito del motor de combustión es solamente producir energía eléctrica. Tales sistemas se los denominará: Combinaciones Eléctricas del Motor de Combustión (CEEC, Combustion Engine Electrical Combinations).

### 10 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Actualmente son conocidos los esquemas híbridos, en que un motor de combustión está acoplado a un generador eléctrico y en que el movimiento del vehículo es solamente causado por al menos un motor eléctrico, por ejemplo, en el campo de la aplicación naval.

15 Tales esquemas encuentran una firme resistencia en el campo de los vehículos terrestres debido a las regulaciones sobre las emisiones contenidas en los gases de escape.

Tales regulaciones concernientes a las emisiones están definidas y orientadas hacia el vehículo tradicional o los vehículos híbridos que tienen el motor de combustión conectado con la línea motriz. En los vehículos convencionales, el motor de combustión está acoplado a la línea motriz (ruedas, engranajes, cadenas, etcétera) a través de una o más transmisiones. Si el operador desea cambiar la velocidad del vehículo, el mismo provoca la variación de la velocidad de revolución del motor. Por lo tanto, cualquier cambio de la velocidad del vehículo involucra/necesita/determina un cambio de la velocidad de revolución del motor. Por lo tanto, el operador puede influir/definir directamente y continuamente las condiciones de operación del motor de combustión.

20 Los motores de combustión modernos tienen varios subsistemas, tales como los turbo cargadores, sistemas de recirculación de los gases de escape, etcétera y es conocido que los subsistemas que no funcionan apropiadamente tienen un impacto negativo en las emisiones de los gases de escape o en el propio motor. Por esta razón, normalmente las funciones de monitoreo específicas se implementan en el software de control del motor para monitorear el funcionamiento correcto de dichos subsistemas.

25 Las funciones de monitoreo necesitan rangos específicos de velocidad/carga del motor que se deben ejecutar y, en general, condiciones de funcionamiento específicas del motor. Estos rangos definen las así denominadas "condiciones de lanzamiento". Las funciones de monitoreo comienzan la evaluación solamente cuando se cumplen estas condiciones de lanzamiento. En el vehículo convencional, las condiciones de lanzamiento ocurren azarosamente con una cierta frecuencia en función del perfil de conducción definido por el operador y las características viales. Los perfiles de conducción están estandarizados con respecto a las ciudades o las autopistas. En otras palabras, en el vehículo convencional, la función de monitoreo se inicia entonces cuando se producen las condiciones de lanzamiento. En consecuencia, la ocurrencia de las condiciones de lanzamiento necesarias para las funciones de monitoreo es impredecible.

30 A pesar de la imprevisibilidad del uso del vehículo, el monitoreo se debe realizar con cierta frecuencia. Por esta razón, el controlador del motor registra cada activación del procedimiento de monitoreo y calcula la así denominada "relación de rendimiento en uso" (IUPR, In Use Performance Ratio). Este parámetro representa la relación entre la cantidad de eventos de monitoreo y los eventos de propulsión del motor. Por ley se requiere que las IUPR cumplan una relación preestablecida, por ejemplo 0,336 en vehículos de tamaño mediano en los EE.UU. Las legislaciones OBD (On Board Diagnostic - Diagnostico A Bordo) europeas y de los EE.UU. requieren que los fabricantes del vehículo verifiquen la IUPR bajo el uso normal de los vehículos de clientes.

35 Estas estrategias de monitoreo no se pueden aplicar a esos vehículos CEEC, por ejemplo, tales como trenes o automóviles y camiones híbridos. En tales vehículos CEEC, el motor de combustión no está conectado a la línea motriz del vehículo, sino que solamente se provee para propulsar un generador eléctrico que produce la energía eléctrica que carga una batería. El vehículo es propulsado por un motor eléctrico que es alimentado directamente por la batería y/o directamente por el generador eléctrico.

40 Las CEEC tienen la ventaja de hacer funcionar constantemente el motor de combustión en tan sólo un punto específico de operación del motor, por ejemplo, el punto de mayor eficiencia. En otras palabras, en la mayoría de las CEEC, el motor de combustión se detiene o se hace funcionar en tan sólo un punto de operación específico. De acuerdo con otras soluciones, el motor es propulsado a través de unos pocos puntos de operación predefinidos

discretos (tres-cuatro) seleccionados para mejorar el ahorro de combustible y que se seleccionan de acuerdo, por ejemplo, con la cantidad de cargas que extraen energía (aire acondicionado, etcétera).

En lo que sigue, tales puntos se denominan "puntos de operación determinísticos predefinidos".

- 5 Por lo tanto, a diferencia de los vehículos convencionales, el funcionamiento del motor de combustión en una CEEC es estrictamente determinístico. Por lo tanto, el motor no puede alcanzar las "condiciones de lanzamiento" necesarias para realizar las funciones de monitoreo de los subsistemas.

Los ejemplos de esquemas en serie con condiciones de operación determinísticas se brindan en US6326702 y US2007233332 que describen las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 10 La mayoría de las funciones de monitoreo desarrolladas para el funcionamiento aleatorio de los vehículos convencionales nunca se realizarán en los vehículos CEEC, con la consecuencia de que nunca se detectará una falla del subsistema.

Por esta razón, tales vehículos no cumplen con las normas y reglamentos definidos por la ley. Esto provoca problemas legales ya que las funciones de monitoreo de los subsistemas mencionados anteriormente nunca se ejecutan y la IUPR es siempre 0.

## 15 SÍNTESIS DE LA INVENCION

Por lo tanto, el objeto principal de la presente invención es proveer un sistema de verificación de un motor de combustión acoplado a un generador eléctrico de un vehículo terrestre híbrido que tiene una línea motriz propulsada por al menos un motor eléctrico, que supera los problemas/desventajas anteriores.

- 20 La presente invención se relaciona con un sistema de verificación de un motor de combustión acoplado a un generador eléctrico de un vehículo terrestre híbrido que tiene una línea motriz propulsada por al menos un motor eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 1.

- 25 Los sistemas de la técnica anterior no están usualmente provistos de medios para realizar las pruebas de diagnóstico en los subsistemas del motor de combustión como en el vehículo tradicional, por lo tanto, gracias a la presente invención, el sistema híbrido está provisto de un segundo medio de control con la capacidad de realizar una prueba de diagnóstico en dicho al menos un subsistema y las condiciones de operación del motor de combustión preferentemente se hacen variar de acuerdo con cronogramas predefinidos para permitir que dicho segundo medio de control realice dichas pruebas de diagnóstico.

Estos y otros objetos se logran por medio de un aparato y un método tal como se describe en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la presente descripción.

## 30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención será totalmente clara a partir de la siguiente descripción detallada, que se brinda a modo de un mero ejemplo no limitativo y ejemplificativo, para ser leída con referencia a las figuras adjuntas, en donde

- la Figura 1 muestra un ejemplo del esquema de CEEC de acuerdo con la presente invención,
- la Figura 2 muestra un ejemplo del método realizado por el esquema de la Figura 1.

- 35 En las figuras, los mismos números de referencia y letras designan las mismas partes o partes funcionalmente equivalentes.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

- 40 La presente invención supera los problemas de la técnica anterior implementando al menos un ciclo de funcionamiento específico del motor que permite la ejecución de las funciones de monitoreo en los subsistemas citados anteriormente. Este ciclo específico puede ser activado automáticamente por un controlador de CEEC o manualmente por un operador, por ejemplo, durante las pruebas de revisión del automóvil.

Con referencia a Figura 1, de acuerdo con la presente invención, un esquema de un vehículo CEEC comprende:

- un motor de combustión 1 conectado operativamente con un generador eléctrico 2,
- una caja de batería 4 para almacenar la energía eléctrica producida por el generador 2,

## ES 2 657 596 T3

- al menos un motor eléctrico 51, 52 conectado operativamente con al menos una rueda 61, 62 para propulsar la misma y alimentado por dicha batería 4 y/o por dicho generador eléctrico 2,
- un controlador (CEEC) 3 con la capacidad de controlar al menos el motor de combustión 1.

5 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el controlador 3 dirige el flujo eléctrico desde el generador 2 hacia la batería 4 y/o hacia el/los motor(es) eléctrico(s) 51/52 y/o desde la batería hacia el/los motor(es) eléctrico(s) 51/52. De acuerdo con esta forma de realización, el esquema del vehículo en la Figura 1 también muestra:

- un medio de conexión 13 entre el controlador 3 y el motor de combustión 1 para controlar y verificar el motor de combustión 1, sus subsistemas y el generador eléctrico 2 de acuerdo con una conexión de datos bidireccional,
- 10 - un medio de conexión de potencia 23 entre el controlador 3 y el generador eléctrico 2,
- un medio de conexión de potencia 34 entre el controlador 3 y la caja de batería 4,
- un medio de conexión de potencia 351/352 entre el controlador 3 y el/los motor(es) eléctrico(s) 51/52,
- dos motores eléctricos 51 y 52, en que cada uno propulsa directamente una rueda 61 y 62.

15 El esquema anterior se podría adaptar para proveer un motor eléctrico para cada rueda del vehículo o para cada eje del vehículo o para un eje del vehículo o para todos los ejes del vehículo. En vista de lo descrito anteriormente, la línea motriz se puede sintetizar por la rueda 61, 62. En cualquier caso, el motor de combustión 1 no está conectado a la línea motriz, sino que, por el contrario, está conectado solamente con el generador eléctrico 2.

20 El controlador 3 de CEEC comprende un primer medio de control configurado para propulsar el motor de combustión a una velocidad de motor específica que va a propulsar el motor de combustión en tan sólo un punto de operación determinístico predefinido. Esto ocurre en una "condición normal", el motor de combustión funciona en tan sólo una velocidad específica que corresponde a dicho punto de operación específico. Este último puede corresponder, por ejemplo, a la mayor eficiencia.

25 De acuerdo con una posible forma de realización, el primero medio de control está configurado para propulsar el motor de combustión a través de unos pocos puntos de operación predefinidos discretos (tres-cuatro). Estos últimos se pueden seleccionar para mejorar el ahorro de combustible de acuerdo, por ejemplo, con la cantidad de cargas que extraen energía (aire acondicionado, etcétera). Sin embargo, en general, cuando el motor de combustión está en su "condición normal", el objetivo del primer medio de control es operar el motor de combustión en el mejor punto de ahorro de combustible. Este último puede variar en función de las cargas del motor. En consecuencia, los puntos de operación predefinidos discretos se pueden definir como una función de dichas cargas del motor.

30 El sistema de acuerdo con la presente invención también comprende un segundo medio de control con la capacidad de realizar una prueba de diagnóstico en al menos un subsistema del motor de combustión 1, es decir, por ejemplo, un turbo cargador, un sistema de EGR (exhaust gas recirculation, recirculación de gases de escape), etcétera. De acuerdo con la presente invención, el primer medio de control está configurado para ignorar dichos puntos de operación predefinidos y hacer variar las condiciones de operación del motor de combustión con el fin de permitir que dicho segundo medio de control realice una prueba de diagnóstico. En otras palabras, para activar el segundo  
35 medio de control, la operación del motor de combustión se modifica de la "condición normal" a una "condición de diagnóstico" en donde el primer medio de control puede variar la velocidad del motor y/o la carga del motor de combustión de modo de alcanzar las "condiciones de lanzamiento" necesarias para realizar la prueba específica anterior. Por lo tanto, el primer medio de control está configurado para propulsar el motor de combustión en dicha  
40 condición de diagnóstico dentro de al menos un rango específico de velocidades de acuerdo con un perfil de velocidad predefinido que depende de la prueba de diagnóstico específica a ser realizada.

45 Como se indicó anteriormente, el controlador 3 de CEEC (más específicamente, el primer medio de control) también está configurado para controlar la carga eléctrica de par de torsión en el lado del generador 2 con el fin de hacer variar la carga de par de torsión en el lado del generador eléctrico 2, hacia un valor específico o a lo largo de un perfil de carga de par de torsión predefinido cuando el motor opera en condición de diagnóstico y en función de la condición de lanzamiento que se debe alcanzar.

50 Está claro que la variación de la carga eléctrica de par de torsión en el lado del generador pasa hacia el motor de combustión. Mediante la combinación de dicha velocidad (rango) específica del motor de combustión y los perfiles de carga específicos, cualquier condición de lanzamiento puede ser (virtualmente) simulada y eso significa que la prueba correspondiente también puede ser realizada por el segundo medio de control.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un procedimiento de funcionamiento del sistema de la presente invención. En particular:

- 101. el operador inicia la CEEC,
- 5 102. el motor de combustión arranca, si así lo solicita el controlador de CEEC 3, que monitorea la condición de recarga de la caja de batería 4,
- 103. el motor de combustión 1 funciona en el punto de operación determinístico predefinido: "condición normal", ya sea para cargar la batería o para producir energía para propulsar el sistema de propulsión directamente, después del calentamiento, el motor de combustión 1 está listo para realizar dicho al menos un ciclo de funcionamiento con el fin de habilitar las funciones de monitoreo,
- 10 104. la condición del motor de combustión cambia de la "condición normal" a la "condición de diagnóstico": se ejecuta la sesión de pruebas de diagnóstico, preferentemente de acuerdo con un cronograma, luego, después de las pruebas de diagnóstico, el sistema retorna a la "condición normal": 103.

15 Para los propósitos de la presente invención, son sinónimos ciclo de funcionamiento, ciclo específico, sesión de diagnóstico y sesión de prueba. Por ejemplo, un subsistema puede necesitar un aumento elevado de la velocidad del motor para hacer funcionar su función de monitoreo. Entonces, cuando el sistema opera en las condiciones de diagnóstico, el controlador de CEEC 3 (primer medio de control) da el comando al motor para que aumente la velocidad del motor y así permita las condiciones de lanzamiento para esta función de monitoreo. Se supone, por ejemplo, que el único punto de operación del motor en condición normal es de 2000 rpm con una carga de 80 Nm. Con el fin de realizar un monitoreo específico OBD (Diagnóstico a Bordo), es necesario un aumento de la velocidad si 500 rpm en 1 segundo para mantener la carga constante y mantener constante el aumento de la velocidad durante 20 10 segundos. El controlador (en particular, el primer medio de control) aumenta la velocidad del motor con una velocidad de 500 rpm/s y al mismo tiempo mantiene la carga constante. Dentro de los 10 segundos se puede realizar el monitoreo de OBD (mediante el segundo medio de control) y se puede almacenar el resultado.

25 Por ejemplo, otro subsistema puede requerir una velocidad específica y un punto de par de torsión específico. Por lo tanto, el controlador 3 de CEEC da el comando al motor de combustión para que alcance una velocidad de revolución predefinida y, por ejemplo, hace que el generador varíe la carga de modo que las condiciones de lanzamiento se cumplan para dicho subsistema. De acuerdo con otra forma de realización, se provee una carga resistiva independiente (controlable), de modo que los perfiles de carga se pueden simular a través de la interacción del generador 2 y dicha carga resistiva, con el fin de evitar cualquier tipo de tensión en la batería 4.

30 De acuerdo con la presente invención, un ciclo de diagnóstico puede realizar una o más condiciones de lanzamiento a la vez. Por ejemplo, el controlador 3 puede, paso a paso, propulsar el motor de combustión a través de las condiciones de lanzamiento para todas las funciones de monitoreo y realizar todas las verificaciones del subsistema. Como alternativa, el controlador puede programar tales condiciones de lanzamiento en un período de tiempo más largo, por ejemplo, una o más condiciones de lanzamiento después de uno o más encendidos.

35 Algunas funciones de monitoreo pueden requerir, por ejemplo, temperaturas específicas después del tratamiento. En tales casos, el controlador 3 de CEEC funcionará entonces a una velocidad predefinida con un perfil de carga predefinido una vez que se cumplan las condiciones de temperatura.

40 Además, de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, se permiten todas las condiciones de lanzamiento, paso a paso, en un corto tiempo cuando se envía una señal manual al controlador 3 de CEEC, por ejemplo, por medio de un botón en el tablero de instrumentos. Esto con el fin de realizar un ciclo de prueba completo durante las sesiones de revisión del vehículo y similares.

Después de la finalización de un ciclo específico, el controlador 3 de CEEC opera nuevamente en una condición "normal", es decir, en el punto de operación determinístico y propulsa al motor de combustión de acuerdo con un ciclo determinístico conocido. Véase el ejemplo del procedimiento de funcionamiento en la Figura 2.

45 Estos ciclos específicos se realizan automáticamente con la frecuencia requerida según la ley aplicable, en cada ciclo de propulsión. Por lo tanto, el sistema preferentemente comprende medios para programar las sesiones de prueba que pueden disponer la sesión de prueba de acuerdo con un esquema de tiempo predefinido.

50 El conductor puede ser informado a través de una lámpara o un mensaje mostrado en el tablero de instrumentos que se está ejecutando el diagnóstico. La misma estrategia se puede utilizar con el fin de aumentar la carga del motor durante la fase de calentamiento para acelerar el calentamiento del sistema después del tratamiento.

El controlador 3 de CEEC se podría integrar o hacer interfase directamente con la unidad de control del motor de

combustión (ECU, engine control unit) que no se muestra. Además, ya sea, la ECU del controlador del motor de combustión o el controlador 3 de CEEC pueden dar el comando para las pruebas de diagnóstico. En otras palabras, la ECU del controlador del motor o el controlador de CEEC pueden comprender dicho segundo medio de control que se provee para realizar las pruebas de diagnóstico.

5 Por medio de la presente invención, el vehículo híbrido provisto de un motor de combustión que no propulsa directamente una línea motriz puede cumplir las normas técnicas concebidas en general para vehículos terrestres tradicionales.

10 Esta invención se puede implementar ventajosamente en un programa informático que comprende un medio de código de programa para realizar uno o más pasos de dicho método, cuando tal programa se ejecuta en un ordenador. Por esta razón, la patente también cubrirá tal programa informático y el medio legible por ordenador que comprende un mensaje grabado, en que tal medio legible por ordenador comprende el medio de código de programa para realizar uno o más pasos de dicho método, cuando tal programa se ejecuta en un ordenador.

15 Numerosos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones del contenido de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica después de considerar la memoria descriptiva y las figuras adjuntas que divulgan las formas de realización preferidas de la misma. Se considera que todos tales cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se apartan del alcance de la invención están cubiertos por esta invención.

No se describirán más detalles de implementación, ya que el experto en la técnica tiene la capacidad de llevar a cabo la invención a partir de las enseñanzas de la descripción anterior.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de verificación de un motor de combustión (1) acoplado a un generador eléctrico (2) de un vehículo terrestre híbrido que tiene al menos una línea motriz (61, 62) propulsada por al menos un motor eléctrico (51, 52), en que dicho motor de combustión (1) comprende al menos un subsistema a ser verificado, en que dicho sistema comprende un primer medio de control (3) configurado para propulsar el motor de combustión (1) en tan sólo uno o unos pocos puntos de operación determinísticos predefinidos discretos de acuerdo con una condición normal de dicho motor de combustión, dicho sistema caracterizado porque comprende un segundo medio de control con la capacidad de realizar al menos una prueba de diagnóstico en dicho al menos un subsistema y porque dicho primer medio de control (3) está configurado para ignorar dichos puntos de operación determinísticos predefinidos de acuerdo con una condición de diagnóstico de dicho motor de combustión y hacer variar las condiciones de operación de dicho motor de combustión (1) de modo de propulsarlo a una velocidad específica del motor o dentro de al menos un rango específico de velocidades a lo largo de un perfil de velocidad predefinido con el fin de permitir que dicho segundo medio de control realice automáticamente dicha prueba de diagnóstico según lo requerido por la ley aplicable, en cada ciclo de propulsión.
- 10
- 15 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, en dicha condición de diagnóstico del motor de combustión, dicho primer medio de control (3) está configurado para hacer variar la carga eléctrica de par de torsión hacia un valor específico o a lo largo de un perfil de carga de par de torsión predefinido.
- 20 3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 o 2, en donde dicho motor de combustión (1) comprende varios subsistemas y dicho segundo medio de control tiene la capacidad de realizar pruebas de diagnóstico en cada uno de dichos diversos subsistemas y en donde dicho primer medio de control (3) está configurado para causar dicha variación de dichas condiciones de operación de dicho motor de combustión (1) para permitir que dicho segundo medio de control realice:
- un subconjunto de dichas varias pruebas de diagnóstico por sesión y/o
  - todas dichas varias pruebas de diagnóstico por sesión.
- 25 4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho motor de combustión (1) comprende varios subsistemas y dicho segundo medio de control tiene la capacidad de realizar pruebas de diagnóstico en cada uno de dichos varios subsistemas y en donde dicho primer medio de control (3) está configurado para hacer variar la carga eléctrica de par de torsión hacia un valor específico o a lo largo de un perfil de carga de par de torsión predefinido por la demanda del segundo medio de control.
- 30 5. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, que comprende además un medio para programar la próxima sesión de prueba de diagnóstico.
- 35 6. Método para verificar un motor de combustión (1) acoplado a un generador eléctrico (2) de un vehículo terrestre híbrido que tiene al menos una línea motriz (61, 62) propulsada por al menos un motor eléctrico (51, 52), en que dicho motor de combustión (1) comprende al menos un subsistema a ser verificado y un primer medio de control (3) configurado para propulsar el motor de combustión (1) en un punto de operación determinístico predefinido de acuerdo con una condición normal del motor de combustión, dicho método caracterizado porque
- hace variar las condiciones de operación de dicho motor de combustión (1) desde dicha condición normal a una condición de diagnóstico a una velocidad específica del motor o dentro de al menos un rango específico de velocidades a lo largo de un perfil de velocidad predefinido en donde dicho punto de operación determinístico no
- 40
- tiene considerado permitir una prueba de diagnóstico en dicho subsistema,
  - realiza automáticamente dicha prueba de diagnóstico en dicho al menos un subsistema según lo requerido por la ley aplicable, en cada ciclo de propulsión.
- 45 7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicha variación es tal que en dicha condición de diagnóstico la carga de par de torsión del motor de combustión se desplaza hacia un valor específico o a lo largo de un perfil de carga de par de torsión predefinido.
8. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 6 o 7, en donde dicho motor de combustión (1) comprende varios subsistemas y en donde se controla dicha variación de modo que
- un subconjunto de dichos varios subsistemas es sometido a pruebas de diagnóstico por sesión y/o
  - todos dichos varios subsistemas son sometidos a pruebas de diagnóstico por sesión.

9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicha sesión se programa de acuerdo con un esquema de tiempo predefinido.
- 5 10. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 6 a 9, en donde el primer medio de control controla dichos subsistemas y realiza pruebas de diagnóstico en los mismos y el segundo medio de control (3) controla dicho motor eléctrico (51, 52) y en donde dicha variación de las condiciones de operación del motor de combustión está comandada por dicho primero o dicho segundo medio de control.
11. Un programa informático que comprende un medio de codificación de programa informático que está adaptado para realizar todos los pasos de la reivindicación 6 cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.
- 10 12. Un medio legible por ordenador que tiene un programa grabado en el mismo, en que dicho medio legible por ordenador comprende un medio de codificación de programa informático que está adaptado para realizar todos los pasos de la reivindicación 6 cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.



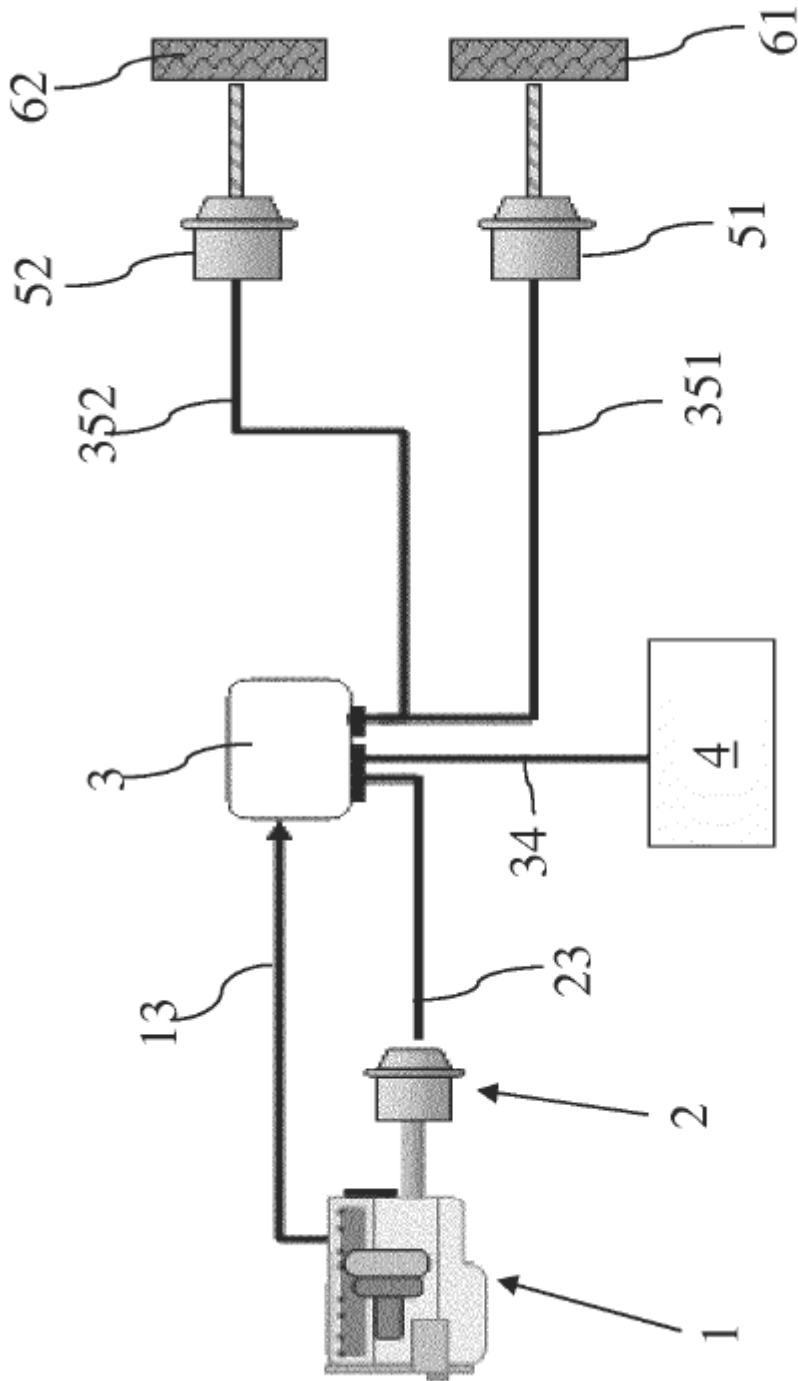


Fig. 1

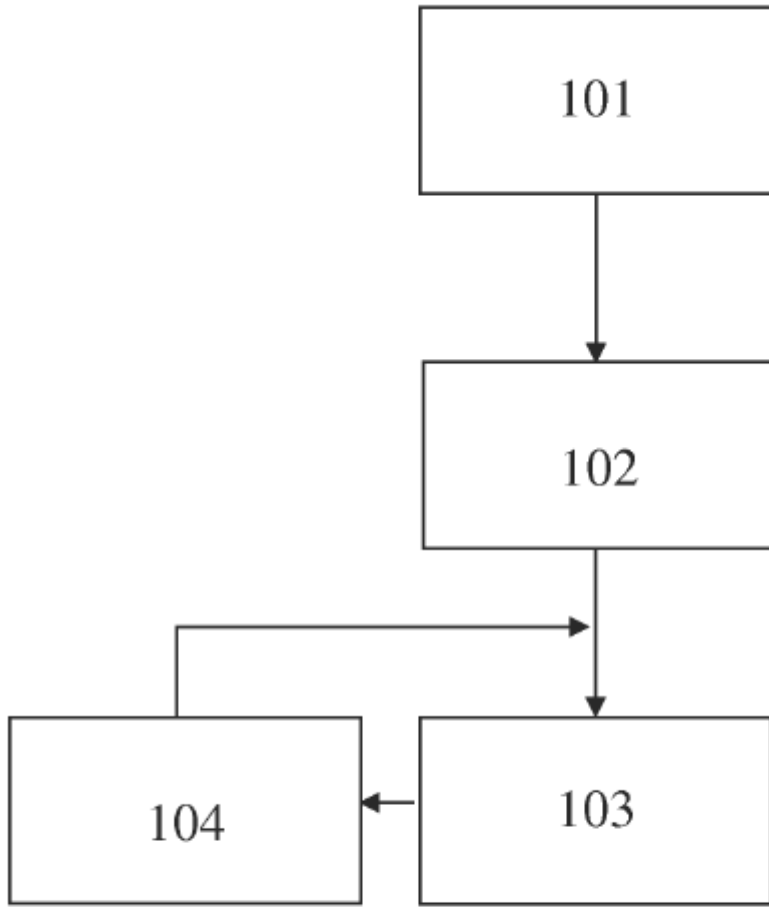


Fig. 2