



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 140**

51 Int. Cl.:
F02N 11/08 (2006.01)
F02N 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05112273 .7**
86 Fecha de presentación : **16.12.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1674720**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Método para gestionar el modo de “parada y arranque” en un vehículo de motor equipado con un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **23.12.2004 IT BO04A0801**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es:
MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.p.A.
Viale Aldo Borletti, 61/63
20011 Corbetta, IT

72 Inventor/es: **Lupo, Savino Luigi y**
Pennese, Michele

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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 gestionar el modo de “parada y arranque” en un vehículo de motor equipado con un motor de combustión interna.

La presente invención se refiere a un método para gestionar el modo de “parada y arranque” en un vehículo de motor equipado con un motor de combustión interna (MCI).

Un motor de combustión interna incluye varios cilindros (generalmente cuatro, dispuestos en línea) provistos de respectivos pistones conectados a un cigüeñal acodado por medio de bielas; el eje de un motor eléctrico de arranque, que es accionado por una batería del vehículo de motor, también está conectado mecánicamente al cigüeñal del motor de combustión interna. Con el fin de arrancar el motor de combustión interna, el motor eléctrico pone el cigüeñal en rotación desde una posición inicial en la que dicho cigüeñal es estacionario; tan pronto como el cigüeñal comienza a girar, se inyecta carburante (directamente o indirectamente) a los cilindros con el fin de intentar lograr una primera explosión en el tiempo más corto posible y así permitir que el motor de combustión interna se autosostenga.

El modo de “arranque y parada” permite apagar el motor de combustión interna cuando el vehículo está en reposo o casi parado (típicamente por razones asociadas con el tráfico, tal como un semáforo en rojo o un cruce que no tiene prioridad) y volver a arrancar el motor de combustión interna tan pronto como el conductor pisa el acelerador.

Durante la fase de arranque, el motor eléctrico de arranque consume una cantidad considerable de energía eléctrica, que en consecuencia da lugar a una carga grande e implica considerable pérdida de carga eléctrica en la batería del vehículo de motor. Obviamente, cuando se activa el modo de “parada y arranque”, la batería del vehículo de motor se somete a uso intensivo debido a la alta frecuencia a la que arranca el motor de combustión interna, en particular cuando el vehículo de motor se mueve en tráfico urbano.

US2003224902A1 describe un método para operación automática de un vehículo incluyendo un motor, un motor de arranque, un embrague de motor, y una pluralidad de sistemas de vehículo. Después de detectar que el motor está funcionando, los sistemas de vehículo son verificados para asegurar un estado aceptable de parada del motor. Se aplica un par negativo al motor para pararlo. Los sistemas de vehículo son supervisados hasta que indican que el motor se deberá arrancar de nuevo. El motor se arranca de nuevo, y entonces se confirma un arranque exitoso del motor. Igualmente, se facilita un método para el arranque en frío de un vehículo como el anterior. El motor de arranque es accionado con un par inicial y los sistemas del vehículo son supervisados para determinar si el motor deberá ser arrancado. El motor arranca a partir del par del motor de arranque, y entonces se confirma un arranque exitoso del motor.

US6358180B1 describe un sistema de control de motor, que reduce sensación de incomodidad del conductor con relación a la operación de mover un vehículo que es controlado en vacío con el fin de reducir la descarga de gases de escape, mejorando por ello la operabilidad de la marcha. El método incluye los pasos de detectar un interruptor del modo de marcha del vehículo desde un primer rango de marcha normal a un segundo rango de marcha normal diferente del primer rango de marcha normal; detectar si el motor está actualmente en un estado parado debido a una operación de parada automática; detectar si un freno para parar el vehículo está siendo accionado actualmente; y arrancar automáticamente el motor si se determina que el motor está actualmente en un estado parado debido a la operación de parada automática, y que el modo de marcha ha sido conmutado al segundo rango de marcha normal, y que el freno no está siendo accionado actualmente.

JP10325346A1 describe un dispositivo automático de parada/arranque de un motor de combustión interna para un vehículo con el fin de evitar que el motor vuelva a arrancar a causa de escasez de una cantidad de carga controlando la parada automática del motor en base al valor detectado de la cantidad de carga de una batería para suministrar electricidad a una máquina dinamoeléctrica de arranque y los otros dispositivos auxiliares y el valor estimado de energía eléctrica requerido para accionar los dispositivos auxiliares durante un período predeterminado.

JP06257482A1 describe un dispositivo automático de arranque/parada para un motor de combustión interna con el fin de evitar con seguridad el agotamiento de la batería por medio de una constitución simple y barata detectando un dispositivo de consumo de corriente en un vehículo y controlando el arranque del motor cuando se genera consumo de corriente durante una parada del motor de manera que de corresponder a una alteración del programa. Una parte de control controla el motor de modo que arranque cuando se genera consumo de corriente mientras que el motor está parado; de esta forma, el agotamiento de una batería se puede evitar con seguridad por medio de una constitución simple y barata.

US2003183191A1 describe un sistema para controlar la carga de una batería de un vehículo accionado por un motor de combustión interna; el sistema incluye una entrada que recibe una señal de parada de motor indicativa de que el motor se parará durante un período de marcha en vacío ahorrando por ello carburante. Un retardo de parada de motor retarda la parada del motor durante un período de retardo de parada en respuesta a la señal de parada de motor; una circuitería de elevación de carga incrementa una señal de carga aplicada a la batería del vehículo durante el período de retardo de parada del motor.

ES 2 302 140 T3

La finalidad de la presente invención es proporcionar un método para gestionar el modo de “parada y arranque” en un vehículo de motor equipado con un motor de combustión interna, método que permite hacer el mejor uso posible de la capacidad de la batería del coche y es simultáneamente simple y económico de implementar.

5 La presente invención proporciona un método para gestionar el modo de “parada y arranque” en un vehículo de motor equipado con un motor de combustión interna como el expuesto en las reivindicaciones anexas.

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran una realización no limitadora de la invención, en los que:

10

La figura 1 es una vista esquemática de un motor de combustión interna.

Y la figura 2 es una vista esquemática de un vehículo de motor equipado con el motor de la figura 1 y provisto de una unidad electrónica de control que implementa el método de gestión que es la materia de la presente invención.

15

En la figura 1, 1 denota el motor de combustión interna general, motor 1 que incluye cuatro cilindros 2 (de los que solamente se representa uno en la figura 1) dispuestos en línea. Cada cilindro 2 está conectado a un colector de admisión 3 mediante un conducto de admisión dedicado 4 controlado por al menos una válvula de admisión 5 y a un colector de escape 6 mediante un conducto de escape dedicado 7 controlado por al menos una válvula de escape 8. El colector de admisión 3 recibe aire fresco (es decir aire procedente del entorno exterior) mediante una válvula estranguladora 9 que se puede regular entre una posición cerrada y una posición abierta al máximo. El colector de escape 6 conduce a un sistema de escape 10 equipado con uno o más convertidores catalíticos (no representados en detalle) con el fin de descargar a la atmósfera los gases producidos por combustión en los cilindros 2; al menos un calibre de la concentración de la mezcla 11 está dispuesto en el sistema de escape 10 (en particular una sonda lambda 11).

25

Cuatro inyectores 12 (uno para cada cilindro 2) están acoplados a los respectivos conductos de admisión 4 con el fin de inyectar gasolina cíclicamente a dichos conductos de admisión 4; según otra realización (no representada), los inyectores 12 inyectan el carburante directamente a los cilindros 2. Cuatro bujías 13 (una para cada cilindro 2) están acopladas a los cilindros respectivos 2 con el fin de realizar cíclicamente el encendido de la mezcla presente dentro de dichos cilindros 2; obviamente, en el caso de un motor de combustión interna diesel 1, no hay bujías 13.

30

Cada cilindro 2 está acoplado a un pistón respectivo 14, que es capaz de deslizarse linealmente a lo largo del cilindro 2 y está conectado mecánicamente a un cigüeñal 15 por medio de una biela 16; a su vez, el cigüeñal 15 está conectado mecánicamente a una caja de engranajes 17 por medio de un embrague interpuesto 18 con el fin de transmitir par de accionamiento a las ruedas motrices del vehículo de motor (no representado). El cigüeñal 15 está conectado mecánicamente a una máquina eléctrica 19 que está conectada eléctricamente a una batería 20 y es capaz de actuar como un motor eléctrico de arranque con el fin de poner el cigüeñal 15 en rotación y como un generador eléctrico con el fin de recargar dicha batería 20.

35

El motor 1 incluye una unidad de control de motor 21, que es capaz de supervisar la operación del motor 1. En particular, la unidad de control de motor 21 es capaz de gestionar el arranque del motor 1, en el que el motor eléctrico 19 pone el cigüeñal 15 en rotación desde una posición inicial P en la que dicho cigüeñal 15 está estacionario; tan pronto como el cigüeñal 15 comienza a girar, se inyecta carburante a los cilindros 2 con el fin de intentar lograr una primera explosión en el tiempo más corto posible y así permitir que el motor de combustión interna 1 se autosostenga.

45

Además, la unidad de control de motor 21 implementa el modo de “parada y arranque”, que permite que el motor de combustión interna 1 se apague cuando el vehículo es estacionario o casi parado, típicamente por razones asociadas con el tráfico, tal como un semáforo en rojo o un cruce que no tiene prioridad, y que el motor de combustión interna 1 vuelva a arrancar tan pronto como el conductor pise el acelerador. Más generalmente, el modo de “parada y arranque” permite apagar el motor de combustión interna 1 incluso cuando el vehículo está avanzando a baja velocidad si el conductor no requiere tracción, es decir si libera el pedal acelerador. En otros términos, el modo de “parada y arranque” permite apagar el motor de combustión interna 1 cuando se considera innecesario producir par de accionamiento durante un intervalo de tiempo suficientemente largo, y que el motor de combustión interna 1 vuelva a arrancar cuando sea necesaria la generación del par de accionamiento.

55

La unidad de control de motor 21 controla un motor eléctrico (no representado en detalle), que acciona una bomba de carburante 22 que aspira el carburante de un depósito 23 y suministra el carburante a presión a los inyectores 12. En el caso de un motor de combustión interna 1 con inyección directa de carburante, se dispone normalmente otra bomba de carburante a alta presión, que está conectada mecánicamente al cigüeñal 15 y es accionada directamente por la rotación de dicho cigüeñal 15. La unidad de control de motor 21 controla además un calentador eléctrico 24 para la sonda lambda 11, y un ventilador eléctrico 25 acoplado a un radiador 26 con líquido refrigerante para el motor 1.

65

La figura 2 representa un vehículo de motor 27 que incluye un capó 28 dispuesto en la parte delantera y que aloja el motor de combustión interna 1 representado en la figura 1. El vehículo de motor 27 incluye además un compartimiento de pasajeros 29 delimitado en la parte delantera por una ventana delantera o parabrisas 30 y en la parte trasera por una

ES 2 302 140 T3

5 ventana trasera 31. Dentro del compartimiento de pasajeros 29, se facilita una pluralidad de dispositivos de consumo eléctrico (no representados en detalle), cuya función no es esencial para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor 27 y están esencialmente asociados con asegurar un nivel alto de comodidad para el conductor y/o pasajeros; a modo de ejemplo, tales dispositivos de consumo eléctrico pueden incluir el sistema de aire acondicionado, la radio del coche, luces de cortesía, regulación eléctrica del asiento, ventanillas eléctricas, regulación eléctrica del espejo retrovisor, encendedor de cigarrillos o sistema de navegación por satélite.

10 Según una realización preferida, los dispositivos de consumo eléctrico del compartimiento de pasajeros 29 son controlados por una unidad de control de compartimiento de pasajeros 32, que está en comunicación con la unidad de control de motor 21 y, si es necesario, es capaz de interrumpir el suministro eléctrico a los dispositivos de consumo eléctrico del compartimiento de pasajeros 29 y/o de alimentar los dispositivos de consumo eléctrico del compartimiento de pasajeros 29 a potencia reducida (por ejemplo atenuando las luces de cortesía o silenciando la radio del coche). Como regla general, los dispositivos de consumo eléctrico (por ejemplo la radio del coche y el sistema de navegación por satélite) que requieren continuidad de suministro eléctrico debido a la presencia de componentes electrónicos 15 complejo son alimentados a potencia reducida. Alternativamente, el dispositivo de consumo eléctrico que requieren continuidad de suministro eléctrico también pueden ser alimentados por otra batería de reserva (no representada), que es independiente de la batería 20.

20 Aparte de los dispositivos de consumo eléctrico descritos anteriormente, el vehículo de motor 27 está equipado con otros dispositivos de consumo eléctrico (no representados en detalle), que pueden ser controlados por la unidad de control de motor 21 o por otras unidades de control (no representadas); tales dispositivos de consumo eléctrico adicionales tienen generalmente una función que es útil o esencial para seguridad o para la marcha del vehículo de motor 27. A modo de ejemplo, tales dispositivos adicionales de consumo eléctrico pueden incluir las luces delantera y trasera, luces indicadoras, bocina, dirección asistida controlada eléctricamente, frenos controlados eléctricamente, 25 dispositivos de asistencia electrónicos (ABS, ASR, etc).

Como se ha indicado previamente, la unidad de control de motor 21 implementa el modo de “parada y arranque”, y por lo tanto la unidad de control de motor 21 tiene que decidir cuándo permitir y cuándo inhabilitar dicho modo de “parada y arranque”. Para ello, se determina un estado de carga (SOC) de la batería 20, se determina un estado de movimiento del cigüeñal 15 y se determina la potencia eléctrica real total consumida por los dispositivos de consumo eléctrico del vehículo de motor 27; entonces se decide permitir o inhabilitar el modo de “parada y arranque” como una función del estado de carga SOC de la batería 20, como una función del estado de movimiento del cigüeñal 15, y como una función de la potencia eléctrica real total consumida por los dispositivos de consumo eléctrico del vehículo de motor 27.

35 El estado de carga SOC de la batería 20 se indica en general como un porcentaje relativo a la carga máxima posible de dicha batería 20; además, el estado de carga SOC de la batería 20 se determina por medio de un sensor apropiado o por medio de una estimación, que se basa generalmente en el voltaje presente en los terminales de la batería 20, en la corriente distribuida por la batería 20 y, si es apropiado, en la temperatura interna de la batería 20 y en el pH interno de la batería 20. El estado de movimiento del cigüeñal 15 proporciona una de las alternativas siguientes a determinar: el cigüeñal 15 está estacionario, el cigüeñal 15 está en la fase de arranque, el cigüeñal 15 está en rotación pero no es capaz de autosostenerse, el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, el cigüeñal 15 está en la fase de parada.

45 Si el cigüeñal 15 está estacionario o en la fase de parada, entonces el valor de presión en un circuito de inyección de carburante es verificado periódicamente y, en base al valor de presión en el circuito de inyección de carburante, se envían señales para activar o desactivar la bomba de carburante 22; en particular, la bomba de carburante 22 es desactivada si el valor de presión en el circuito de inyección es mayor que un primer valor umbral predeterminado y la bomba de carburante 22 es activada si el valor de presión en el circuito de inyección está por debajo de un segundo valor umbral predeterminado. Además, si el cigüeñal 15 está estacionario o en la fase de parada, entonces el calentador 24 para el calibre de la concentración de la mezcla 11 en el sistema de escape 10 opera a baja frecuencia de tal manera que asegure una temperatura mínima predeterminada. Finalmente, si el cigüeñal 15 está estacionario o en la fase de parada, entonces el ventilador eléctrico 25 acoplado al radiador de líquido refrigerante 26 opera a baja frecuencia de tal manera que asegure una temperatura máxima predeterminada.

55 Si el cigüeñal 15 está en la fase de arranque, entonces se envía una señal para activar la bomba de carburante 22, el ventilador eléctrico 25 acoplado al radiador de líquido refrigerante 26 opera a baja frecuencia de tal manera que asegure una temperatura máxima predeterminada, y el calentador 24 para el calibre de la concentración de la mezcla 11 en el sistema de escape 10 opera a potencia nominal. Según una realización preferida, si el cigüeñal 15 está en la fase de arranque, entonces los dispositivos de consumo eléctrico que no son esenciales para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor 27 operan a potencia reducida o son apagados.

65 Si el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, entonces la bomba de carburante 22 opera a potencia nominal, el ventilador eléctrico 25 acoplado al radiador de líquido refrigerante 26 opera a potencia nominal, y el calentador 24 para el calibre de la concentración de la mezcla 11 en el sistema de escape 10 opera a potencia nominal. Además, si el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, el estado de carga SOC de la batería 20 es averiguado con el fin de decidir si permitir o inhabilitar el modo de “parada y arranque”.

ES 2 302 140 T3

Cuando el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, si el estado de carga SOC de la batería 20 está entre un valor umbral inferior de la batería y un valor umbral superior de la batería, entonces se habilita el modo de “parada y arranque”, la máquina eléctrica 19 es controlada con el fin de realizar recarga normal de la batería 20, y se habilita el modo de frenado regenerativo, si está presente.

Cuando el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, si el estado de carga SOC de la batería 20 es mayor que el valor umbral superior de la batería, entonces se habilita el modo de “parada y arranque”, el generador de energía eléctrica 19 es controlado con el fin de suspender la recarga de la batería 20, y se inhabilita el modo de frenado regenerativo, si está presente.

Cuando el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, si el estado de carga SOC de la batería 20 está por debajo del valor umbral inferior de la batería, entonces se inhabilita el modo de “parada y arranque”, el generador de energía eléctrica 19 es controlado con el fin de realizar la máxima recarga posible de la batería 20, se habilita el modo de frenado regenerativo, si está presente, y los dispositivos de consumo eléctrico que no son esenciales para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor 27 operan a potencia reducida o son apagados.

En otros términos, cuando el cigüeñal 15 está en rotación y es capaz de autosostenerse, la finalidad es mantener el estado de carga SOC de la batería 20 dentro del rango entre el valor umbral inferior de la batería y el valor umbral superior de la batería.

Preferiblemente, el estado de carga SOC de la batería 20 correspondiente al valor umbral inferior de la batería es mayor que el estado de descarga completa de la batería 20 y, por ejemplo, es igual a 20% de la carga máxima; dicha opción se realiza con el fin de permitir que la batería 20 siempre tenga una cierta reserva de energía de tal manera que asegure, como siempre y con un margen de seguridad suficiente, al menos un arranque del motor de combustión interna 1.

Preferiblemente, el estado de carga SOC de la batería 20 correspondiente al valor umbral superior de la batería es menor que el valor máximo posible correspondiente a la batería completamente cargada 20 y, por ejemplo, es igual a 80% de la carga máxima; dicha opción se realiza con el fin de que la batería 20 siempre sea capaz de absorber una cierta cantidad de energía eléctrica. En otros términos, la batería 20 siempre está disponible para absorber la cantidad de carga que puede ser recuperada durante el frenado. Además, algunos tipos de baterías (típicamente baterías de níquel-cadmio) son más eficientes si su estado de carga es entre 60 y 90% de la carga máxima.

Además, hay algunas condiciones que son verificadas periódicamente y pueden dar lugar a que el modo de “parada y arranque” sea inhabilitado independientemente de otros factores.

En particular, un estado de salud SOH de la batería 20 se determina periódicamente, expresándose dicho estado como % y determinándose por medio de una estimación. Si el estado de salud SOH de la batería 20 está por debajo de un valor umbral de precaución predeterminado, el modo de “arranque y parada” siempre es inhabilitado independientemente de otros factores. En otros términos, el modo de “parada y arranque” siempre es inhabilitado si la batería 20 no está en un estado bueno, con el fin de reducir el número general de arranques y así reduce la carga en la batería 20. Además, si el estado de salud SOH de la batería 20 está por debajo de un valor umbral de alarma predeterminado, entonces se interrumpe el suministro eléctrico a los dispositivos de consumo eléctrico que no son esenciales para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor 27.

Preferiblemente, en cada arranque, se determina el valor de un parámetro que indica la calidad de arranque; el modo de “parada y arranque” siempre se inhabilita independientemente de otros factores si la media de los valores recientes del parámetro indica que la calidad de arranque está por debajo de un valor umbral predeterminado. En otros términos, el modo de “parada y arranque” siempre es inhabilitado si el motor de combustión interna 1 empieza a presentar problemas, de tal manera que se reduzca el número general de arranques hasta que se hayan resuelto los problemas de arranque.

Según una realización posible, es preferible inhabilitar el modo de “parada y arranque” si se activa una función de descongelación máxima de un parabrisas 30 del vehículo de motor 27 o si se activa una función de desempañamiento de una ventana trasera 31 del vehículo de motor 27; la razón de esto está relacionada con el hecho de que dichas funciones de descongelación y desempañamiento máximos consumen grandes cantidades de energía eléctrica y así es bueno evitar que se aplique carga adicional a la batería 20 arrancando el motor de combustión interna 1 repetidas veces cuando dichas funciones están activas.

Finalmente, el modo de “parada y arranque” siempre se inhabilita independientemente de otros factores si se indican fallos en componentes (sensores o accionadores) del motor de combustión interna 1 que pueden perjudicar el arranque del motor de combustión interna 1 o el control de emisiones contaminantes del motor de combustión interna 1 en la fase de arranque. En particular, el modo de “parada y arranque” siempre es inhabilitado independientemente de otros factores si se indica un mal funcionamiento del calibre de la concentración de la mezcla 11 en el sistema de escape 10, si se indica una condición de ajuste incompleto de la concentración de la mezcla, si un fallo en un sensor de fase del motor de combustión interna 1, si se indica un fallo en los inyectores 12 del motor de combustión interna 1, o si se indica un fallo en las bobinas de encendido del motor de combustión interna 1.

ES 2 302 140 T3

El método antes descrito para gestionar el modo de “parada y arranque” tiene numerosas ventajas porque hace posible evitar que se imponga una carga excesiva a la batería 20, incrementando así la duración de la batería 20 y haciendo posible evitar una descarga excesiva de dicha batería 20, descarga excesiva que podría impedir que el motor de combustión interna 1 arrancase de nuevo. Dicha finalidad se logra gracias a la optimización del uso de la potencia eléctrica generada por la batería 20, con el fin de no tener que distribuir dicha potencia eléctrica entre demasiados dispositivos de consumo eléctrico simultáneamente activos.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método para gestionar el modo de “parada y arranque” en un vehículo de motor (27) equipado con un motor de combustión interna (1); el método incluye las fases de:

determinar un estado de carga (SOC) de una batería (20) del vehículo de motor (27);

determinar un estado de movimiento de un cigüeñal (15) del motor de combustión interna (1); y

determinar la potencia eléctrica real total consumida por los dispositivos de consumo eléctrico del vehículo de motor (27);

el método se **caracteriza** por el hecho de que incluye las fases adicionales de:

permitir o inhabilitar el modo de “parada y arranque” como una función del estado de carga (SOC) de la batería principal (20), como una función del estado de movimiento del cigüeñal (15) del motor (1), y como una función de la potencia eléctrica real total consumida por los dispositivos de consumo eléctrico del vehículo de motor (27); y

determinar el estado de movimiento del cigüeñal (15) seleccionando una de las alternativas siguientes: el cigüeñal (15) es estacionario, el cigüeñal (15) está en la fase de arranque, el cigüeñal (15) está en rotación pero no es capaz de autosostenerse, el cigüeñal (15) está en rotación y es capaz de autosostenerse, y el cigüeñal (15) está en la fase de parada.

2. Método según la reivindicación 1, donde, si el cigüeñal (15) está estacionario o en la fase de parada, entonces el valor de presión en un circuito de inyección de carburante es verificado periódicamente y, en base al valor de presión en el circuito de inyección de carburante, se envían señales para activar y desactivar una bomba de carburante (22).

3. Método según la reivindicación 2, donde la bomba de carburante (22) es desactivada si el valor de presión en el circuito de inyección es más grande que un primer valor umbral predeterminado y la bomba de carburante (22) es activada si el valor de presión en el circuito de inyección está por debajo de un segundo valor umbral predeterminado.

4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde, si el cigüeñal (15) está estacionario o en la fase de parada, entonces un calentador (24) para el calibre de la concentración de la mezcla (11) en un sistema de escape (10) opera a baja frecuencia de tal manera que asegure una temperatura mínima predeterminada.

5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde, si el cigüeñal (15) está estacionario o en la fase de parada, entonces un ventilador eléctrico (25) acoplado a un radiador de líquido refrigerante (26) opera a baja frecuencia de tal manera que asegure una temperatura máxima predeterminada.

6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde, si el cigüeñal (15) está en la fase de arranque, entonces se da una señal para activar una bomba de carburante (22), un ventilador eléctrico (25) acoplado a un radiador de líquido refrigerante (26) opera a baja frecuencia de tal manera que asegure una temperatura máxima predeterminada, y un calentador (24) para el calibre de la concentración de la mezcla (11) en un sistema de escape (10) opera a potencia nominal.

7. Método según la reivindicación 6, donde, si el cigüeñal (15) está en la fase de arranque, entonces los dispositivos de consumo eléctrico que no son esenciales para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor (27) operan a potencia reducida o son apagados.

8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde, si el cigüeñal (15) está en rotación y es capaz de autosostenerse, entonces una bomba de carburante (22) opera a potencia nominal, un ventilador eléctrico (25) acoplado a un radiador de líquido refrigerante (26) opera a potencia nominal, y un calentador (24) para el calibre de la concentración de la mezcla (11) en un sistema de escape (10) opera a potencia nominal.

9. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde, si el cigüeñal (15) está en rotación y es capaz de autosostenerse y el estado de carga (SOC) de la batería (20) del vehículo de motor (27) está entre un valor umbral inferior de la batería y un valor umbral superior de la batería, entonces se habilita el modo de “parada y arranque”, un generador de energía eléctrica (19) es controlado con el fin de realizar recarga normal de la batería (20), y se habilita el modo de frenado regenerativo, si está presente.

10. Método según la reivindicación 9, donde el estado de carga (SOC) de la batería (20) del vehículo de motor (27) correspondiente al valor umbral superior de la batería es menos que el valor máximo posible correspondiente a la batería completamente cargada (20).

11. Método según una de las reivindicaciones 1 a 10, donde, si el cigüeñal (15) está en rotación y es capaz de autosostenerse y el estado de carga (SOC) de la batería (20) del vehículo de motor (27) es mayor que un valor umbral

ES 2 302 140 T3

superior de la batería, entonces se habilita el modo de “parada y arranque”, un generador de energía eléctrica (19) es controlado con el fin de suspender la recarga de la batería (20), y se inhabilita el modo de frenado regenerativo, si está presente.

5 12. Método según la reivindicación 11, donde el estado de carga (SOC) de la batería (20) del vehículo de motor (27) correspondiente al valor umbral superior de la batería es menor que el valor máximo posible correspondiente a una batería completamente cargada (20).

10 13. Método según una de las reivindicaciones 1 a 12, donde, si el cigüeñal (15) está en rotación y es capaz de autosostenerse y el estado de carga (SOC) de la batería (20) del vehículo de motor (27) está por debajo de un valor umbral inferior de la batería, entonces se inhabilita el modo de “parada y arranque”, un generador de energía eléctrica (19) es controlado con el fin de realizar la recarga máxima posible de la batería (20) y se habilita el modo de frenado regenerativo, si está presente.

15 14. Método según la reivindicación 13, donde, si el cigüeñal (15) está en rotación y es capaz de autosostenerse y el estado de carga (SOC) de la batería (20) del vehículo de motor (27) está por debajo de un valor umbral inferior de la batería, entonces los dispositivos de consumo eléctrico que no son esenciales para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor (27) operan a potencia reducida o son apagados.

20 15. Método según una de las reivindicaciones 1 a 14, donde se determina el estado de salud (SOH) de la batería principal (20); el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si el estado de salud (SOH) de la batería (20) está por debajo de un valor umbral de precaución predeterminado.

25 16. Método según la reivindicación 15, donde, si el estado de salud (SOH) de la batería (20) está por debajo de un valor umbral de alarma predeterminado, entonces el suministro eléctrico a los dispositivos de consumo eléctrico que no son esenciales para la seguridad o para la marcha del vehículo de motor (27) se apagan.

30 17. Método según la reivindicación 15 o la reivindicación 16, donde el estado de salud (SOH) de la batería (20) se indica como un porcentaje.

35 18. Método según una de las reivindicaciones 1 a 17, donde, en cada arranque, se determina el valor de un parámetro que indica la calidad de arranque; el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si la media de los valores recientes del parámetro indican que la calidad de arranque está por debajo de un valor umbral predeterminado.

40 19. Método según una de las reivindicaciones 1 a 18, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si está activada una función de descongelación máxima de un parabrisas (30) del vehículo de motor (27).

45 20. Método según una de las reivindicaciones 1 a 18, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si una función de desempañamiento de una ventana trasera (31) del vehículo de motor (27) está activada.

50 21. Método según una de las reivindicaciones 1 a 20, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si se indica un mal funcionamiento del calibre de la concentración de la mezcla (11) en un sistema de escape (10).

55 22. Método según una de las reivindicaciones 1 a 21, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si se indica una condición de ajuste incompleto de la concentración de la mezcla.

60 23. Método según una de las reivindicaciones 1 a 22, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si se indican fallos en los sensores y/o accionadores del motor de combustión interna (1) que pueden tener un impacto negativo en el control de las emisiones contaminantes durante el arranque del motor (1).

65 24. Método según la reivindicación 23, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si se indica un fallo en un sensor de fase del motor de combustión interna (1).

25. Método según la reivindicación 23, donde el modo de “parada y arranque” es inhabilitado independientemente de otros factores si se indica un fallo en los inyectores (12) del motor de combustión interna (1).

26. Método según la reivindicación 23, donde se inhabilita un modo de “parada y arranque” independientemente de otros factores si se indica un fallo en las bobinas de encendido del motor de combustión interna (1).

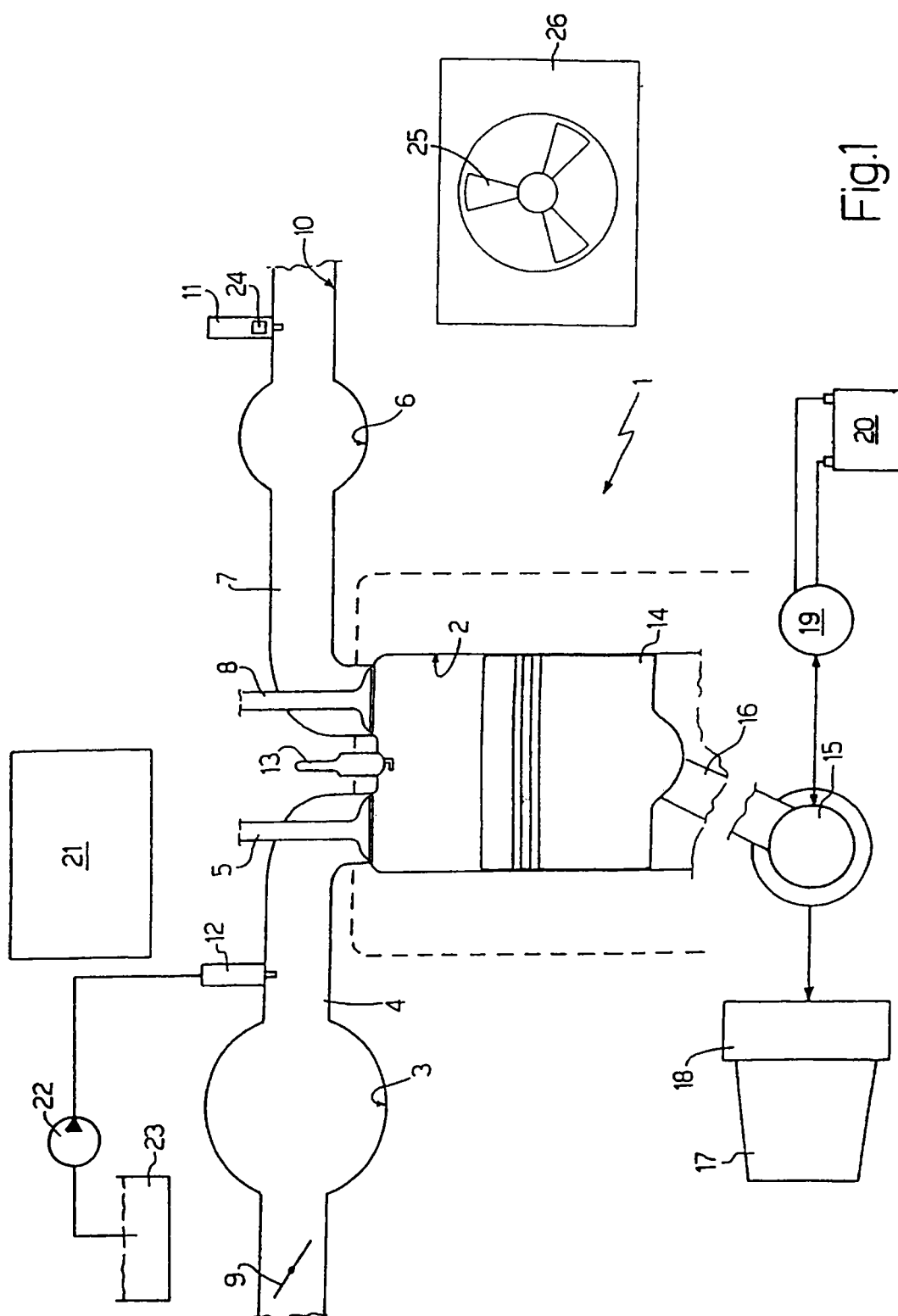


Fig. 1

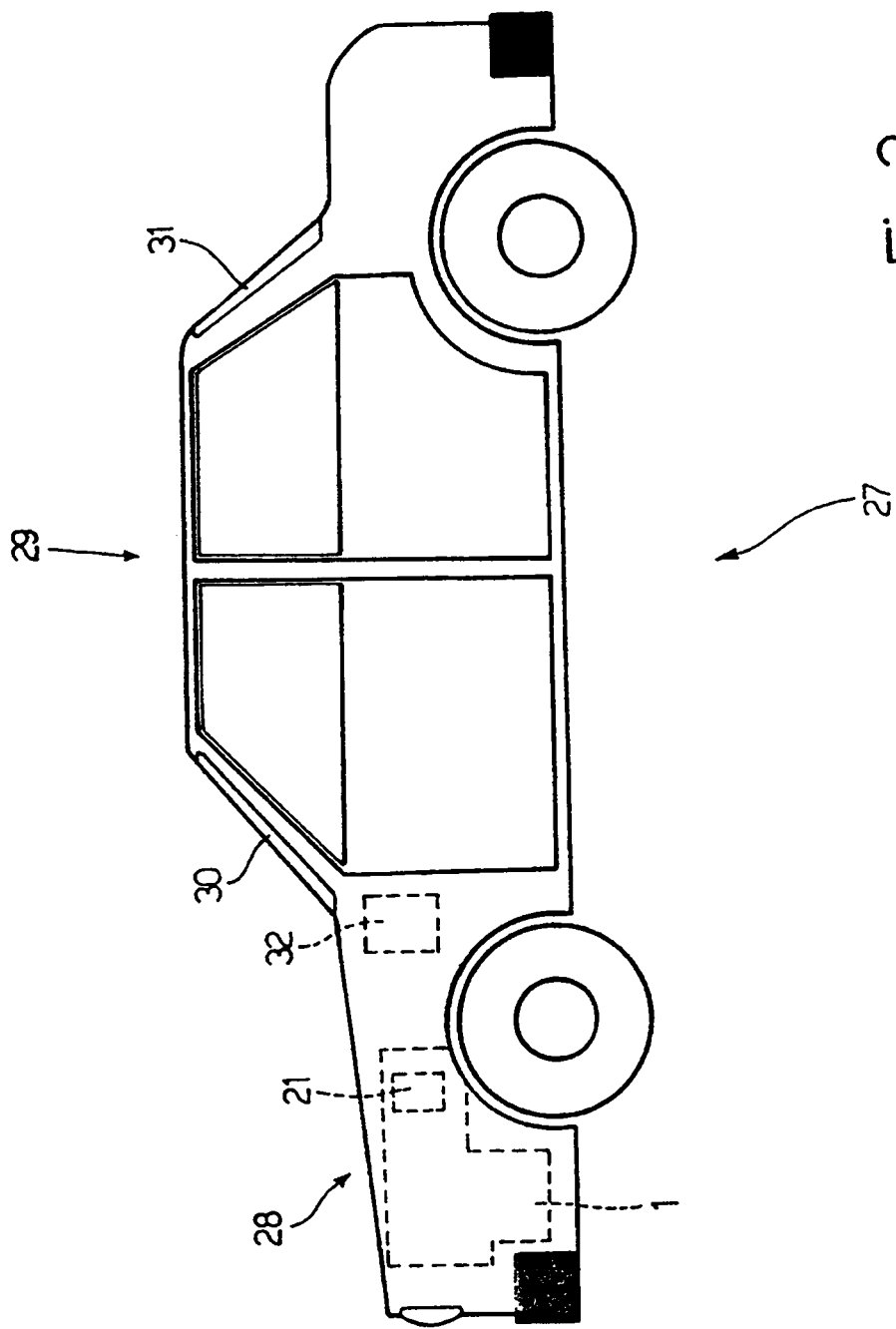


Fig. 2