



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 330 778**

(51) Int. Cl.:

H02K 9/02 (2006.01)

H02K 9/04 (2006.01)

G05B 23/02 (2006.01)

G01K 7/42 (2006.01)

F01P 7/02 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

G01R 31/36 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06100837 .1**

(96) Fecha de presentación : **25.01.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1710895**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2006**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para aprontar la temperatura del aire de refrigeración de un generador de vehículo refrigerado por aire.**

(30) Prioridad: **17.03.2005 DE 10 2005 012 272**

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.12.2009

(72) Inventor/es: **Ben Salah, Amin**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.12.2009

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

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

Procedimiento y dispositivo para aprontar la temperatura del aire de refrigeración de un generador de vehículo refrigerado por aire.

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para aprontar la temperatura del aire de refrigeración de un generador de vehículo refrigerado por aire.

Estado de la técnica

Un punto de vista importante en la técnica de vehículos de motor es garantizar la capacidad de arranque del vehículo. Con este fin ya se conoce, mediante la utilización de un aparato de control EPM, medir y vigilar el consumo de corriente en la red de abordo. Esto exige durante la marcha un control constante de los consumidores, para optimizar la interacción entre motor, generador y batería, con la finalidad de extraer de la batería la menor energía posible. Con ello se utiliza un modelo de generador que reproduzca el comportamiento del generador, para establecer la corriente de generador. Para calcular las diferentes variables del modelo de generador se necesita una información sobre la temperatura del refrigerante del generador.

En el caso de disponerse de un generador refrigerado por agua, se utiliza como temperatura del refrigerante la temperatura del agua de refrigeración, que normalmente está disponible en el bus CAN del vehículo. En el caso de disponerse de un generador refrigerado por aire ya se conoce prever en el regulador de generador un sensor de temperatura, para poder poner a disposición la información de temperatura necesaria.

Del documento DE 199 41 004 A1 ya se conoce un procedimiento para establecer valores eléctricos de salida de un generador de red de abordo en un vehículo de motor, acoplado a un regulador de tensión, dependiendo de las valores físicos de entrada. Con ello se establecen y archivan en un generador de abordo real con regulador de tensión la corriente de salida y la tensión de salida en función de la tensión del regulador, del número de revoluciones del árbol del generador y de la temperatura del aire de aspiración en la rueda de paletas del ventilador del generador. Con base en los datos archivados se establece por vía analítica una de las valores corriente de salida, tensión de salida, tensión del regulador, número de revoluciones o temperatura del aire de aspiración, en el caso de prefijación de los restantes valores.

Asimismo se conocen del documento DE 101 50 378 A1 un procedimiento y un dispositivo para establecer la energía eléctrica disponible en una red de a bordo, que es aprontada por una batería y un generador. Con ello se produce el establecimiento de una energía de reserva de batería mediante un modelo de batería, el establecimiento de una energía de reserva de generador mediante un modelo de generador y el cálculo de toda la energía de reserva disponible a partir de la energía de reserva de batería y la energía de reserva de generador. El modelo de generador obtiene como valores de entrada la tensión de generador, el número de revoluciones de generador y la temperatura de generador.

Además de esto se conoce del documento DE 102 00 733 A1 un modelo de generador para establecer valores característicos de generador, en especial para una red de a bordo de vehículo de motor. El modelo de generador presenta una unidad para determinar el comportamiento eléctrico del generador. Con ello están consignados un primer y un segundo juego de en cada caso al menos tres curvas características en caliente y en frío para diferentes tensiones de generador, de las que la unidad establece la corriente de generador actual, teniendo en cuenta una temperatura de generador actual mediante interpolación lineal entre las curvas características. El modelo de generador sirve también en el documento US 2002/0011829 para establecer la capacidad de carga de un generador.

Ventajas de la invención

Frente a esto, un procedimiento con las particularidades indicadas en la reivindicación 1 así como un dispositivo con las particularidades indicadas en la reivindicación 9 presentan la ventaja de que, en el caso de disponerse de generadores refrigerados por aire, puede ahorrarse el uso de un sensor de temperatura en el regulador de generador, lo que representa una ventaja de costes. Asimismo se crea la posibilidad, en el caso de generadores refrigerados por aire que no disponen de ningún sensor de temperatura, de aprontar una información para la temperatura del aire de refrigeración. Estas ventajas se consiguen en especial por medio de que, en el caso de generadores refrigerados por aire, se utilice un modelo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración, que calcule la temperatura del aire de refrigeración a partir de informaciones sobre la velocidad del vehículo, la relación de multiplicación entre número de revoluciones del motor y número de revoluciones del generador, el número de revoluciones del generador, la temperatura del motor y la temperatura ambiente del generador.

Las informaciones necesarias para calcular la temperatura del aire de refrigeración se transmiten al modelo de forma preferida a través del bus CAN del vehículo, de tal modo que el objeto de la invención pueda materializarse de forma sencilla.

El modelo de cálculo de la temperatura del aire de refrigeración se materializa de forma ventajosa en forma de un programa de software que se desarrolla en un micro-ordenador del vehículo.

Se deducen características ventajosas de la invención de su siguiente explicación, con base en el dibujo.

Dibujo

La figura 1 muestra un esquema de conexiones sustitutivo térmico para ilustrar un modelo de cálculo de la temperatura del aire de refrigeración conforme a la invención. La figura 2 muestra un esquema de conexiones en bloques de un dispositivo para aprontar la temperatura del aire de refrigeración de un generador de vehículo refrigerado por aire. La figura 3 muestra un esquema de conexiones en bloques de un dispositivo conforme a un perfeccionamiento ventajoso de la invención.

Descripción

Conforme a la presente invención se realiza un aprontamiento de la temperatura del aire de refrigeración de un generador de vehículo refrigerado por aire, utilizando un módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración.

La figura 1 muestra un esquema de conexiones sustitutivo térmico para ilustrar un modelo de cálculo de la temperatura del aire de refrigeración conforme a la invención. En este esquema de conexiones sustitutivo se designa con V_M la temperatura de motor medida, con R_M una resistencia, con Q'_M un valor térmico, con V_G la temperatura del aire de refrigeración a establecer, con R_G una resistencia, con Q'_G un valor térmico, con V_A la temperatura ambiente del generador, con R_A una resistencia y con Q'_A un valor térmico.

Como se deduce de este esquema de conexiones sustitutivo, se aplican las siguientes fórmulas:

$$V_M - R_M \cdot Q'_M + R_G \cdot Q'_G - V_G = 0 \quad (1)$$

$$V_A - R_A \cdot Q'_A + R_G \cdot Q'_G - V_G = 0 \quad (2)$$

$$V_M - R_M \cdot Q'_M + R_A \cdot Q'_A - V_A = 0 \quad (3)$$

$$Q'_M + Q'_A + Q'_G = 0 \quad (4)$$

$$Q'_G = - C_G \cdot (dv_G/dt) \quad (5)$$

Con las siguientes definiciones

$$V_G = R_G \cdot C_G \quad (6)$$

$$R_P = 1 / (1/R_A + 1/R_M + 1/R_G) \quad (7)$$

$$X_M = (R_P/R_M) \quad (8)$$

$$X_A = (R_P/R_A) \quad (9)$$

Puede derivarse como base para el módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración la siguiente fórmula:

$$V_G = (V_G \cdot V_{G0} + V_M \cdot X_M + V_A \cdot X_A) / (V_G \cdot S + X_M + X_A) \quad (10)$$

ES 2 330 778 T3

En las fórmulas antes citadas V_{G0} es un valor inicial para la temperatura del aire de refrigeración, X_M un factor de ponderación, s un factor de Laplace, R_p la resistencia sustitutiva total del esquema de conexiones sustitutivo mostrado en la figura 1 y C_G una capacidad.

Como valor inicial V_{G0} para la temperatura del aire de refrigeración se utiliza la temperatura ambiente del generador medida durante el arranque del motor del vehículo.

La transformación de la fórmula anterior (10) en un dispositivo para aprontar la temperatura del aire de refrigeración de un generador de vehículo refrigerado por aire se ilustra en la figura 2.

El dispositivo allí mostrado presenta conexiones de entrada 1-5. A la conexión de entrada 1 se aplica una información sobre la velocidad del vehículo SP. A la conexión de entrada 2 se aplica una información sobre la relación de multiplicación $\ddot{U}V$ entre el número de revoluciones del motor y el número de revoluciones del generador. A la conexión de entrada 3 se aplica una información sobre el número de revoluciones del generador n_{gen} . A la conexión de entrada 4 se aplica una información sobre la temperatura del motor V_M , que está disponible en el bus CAN del vehículo. A la conexión de entrada 5 se aplica una información sobre la temperatura exterior del generador V_A , que también está disponible en el bus CAN del vehículo. Las informaciones aplicadas a las conexiones de entrada 1-5 se alimentan al módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración M, de forma preferida a través del bus CAN del vehículo.

El modelo M puede presentar, alternativamente al dispositivo representado, también una única conexión de entrada que está unida al bus CAN del vehículo. En este caso la obtención de las informaciones que necesita el modelo se realiza dentro del propio modelo, que puede estar materializado por un micro-ordenador que ejecuta un programa de software.

Las conexiones de entrada 2 y 3 del dispositivo mostrado en la figura 2 están unidas a un elemento divisor 6, en el que se calcula el número de revoluciones del motor n_{mot} a partir de la relación de multiplicación $\ddot{U}V$ entre el número de revoluciones del motor y el número de revoluciones del generador n_{gen} . Esto se produce según la siguiente fórmula:

$$n_{mot} = n_{gen} / \ddot{U}V \quad (11) .$$

La temperatura del motor n_{mot} calculada y la información aplicada a la conexión de entrada 1 sobre la velocidad del vehículo SP se utilizan para direccionar un campo característico 7, en el que están consignados los factores de ponderación X_A , que en dependencia del número de revoluciones del motor y de la velocidad del vehículo presentan diferentes valores, que se establecieron previamente mediante técnica de medición.

En el sustraendo 8 se calcula el factor de ponderación X_M conforme a la siguiente ecuación:

$$X_M = 1 - X_A \quad (12) .$$

Por este factor de ponderación X_M se multiplica en el elemento de multiplicación 9 la información sobre la temperatura del motor V_M aplicada a la conexión de entrada 4.

Además de esto se multiplica en el elemento de multiplicación 10 el factor de ponderación X_M por la información sobre la temperatura exterior del generador de ponderación V_A , aplicada a la conexión de entrada 5.

Los resultados de multiplicación aprontados por los elementos de multiplicación 9 y 10 se suman en un elemento de adición 11.

Los valores disponibles a la salida del elemento de adición 11 se transmiten a la conexión de salida 13 del modelo M a través de un elemento PT1 12. Allí está disponible la información deseada sobre la temperatura del aire de refrigeración a establecer mediante el modelo M.

La información sobre la temperatura del aire de refrigeración de ponderación V_G aprontada a la salida 13 del modelo M se transmite a un modelo de generador, al que se alimentan asimismo informaciones sobre la tensión de generador y el número de revoluciones de generador. El modelo de generador establece la energía del generador a partir de los valores de salida citados. Ésta puede sumarse a la energía de batería establecida mediante el modelo de batería, para obtener una información sobre la energía eléctrica disponible en la red de a bordo del vehículo. Esto crea a su vez la posibilidad de optimizar la interacción entre motor, generador y batería, en el sentido de que se garantice la capacidad de arranque del vehículo.

La ventaja de la invención consiste con ello en especial en que la información sobre la temperatura del aire de refrigeración del generador, necesaria para el modelo de generador, también puede aprontarse si el regulador de generador no está dotado de un sensor de temperatura. Esta ventaja se consigue fundamentalmente por medio de que la información necesaria sobre la temperatura del aire de refrigeración del generador se calcula utilizando un modelo de

5 cálculo de la temperatura del aire de refrigeración, al que se alimentan como valores de entrada de forma preferida sobre el bus CAN del vehículo informaciones sobre la velocidad del vehículo, la relación de multiplicación entre el número de revoluciones del motor y el número de revoluciones del generador, la temperatura exterior del generador, la temperatura del motor y el número de revoluciones del generador.

10 Un perfeccionamiento ventajoso de la invención se ilustra en la figura 3. Allí se muestra un dispositivo, que puede utilizarse tanto en generadores refrigerados por aire como refrigerados por agua, para aprontar la información necesaria sobre la temperatura del refrigerante.

15 En el caso de disponerse de un generador refrigerado por aire, el establecimiento de la temperatura del aire de refrigeración V_G se realiza al igual que se ha descrito anteriormente con relación a la figura 2. La información establecida sobre la temperatura del aire de refrigeración se guía desde la conexión de salida 13 del modelo M al contacto de conexión a de un interruptor 14 y se transmite, en la posición de conexión mostrada del interruptor 14, a la conexión de salida 15.

20 Si por el contrario se dispone de un generador refrigerado por agua, se transmite después la temperatura del agua de refrigeración V_k disponible en este caso, a través del interruptor 14 que se encuentra en su posición de conexión b, a la conexión de salida 15.

25 La conmutación del interruptor 14 se realiza mediante una señal de control de interruptor GA, que contiene una información sobre si el vehículo respectivo está equipado con un generador refrigerado por aire o un generador refrigerador por agua. La información sobre la temperatura del agua de refrigeración V_k y la clase de generador GA se alimentan al dispositivo mostrado en la figura 3, de forma preferida también a través del bus CAN del vehículo.

30

Lista de símbolos de referencia

GA	Información sobre la clase de generador
35 M	Módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración
n_{gen}	Número de revoluciones del generador
n_{mot}	Número de revoluciones del motor
40 Q'_A	Valor térmico
Q'_G	Valor térmico
45 Q'_M	Valor térmico
R_A	Resistencia
R_G	Resistencia
50 R_M	Resistencia
SP	Velocidad del vehículo
55 $\ddot{U}V$	Relación de multiplicación
V_A	Temperatura ambiente del generador
V_G	Temperatura del aire de refrigeración (temperatura del aire de aspiración)
60 V_K	Temperatura del agua de refrigeración
V_M	Temperatura del motor
65 X_A	Factor de ponderación
X_M	Factor de ponderación

ES 2 330 778 T3

1	Conexión de entrada
2	Conexión de entrada
5	3 Conexión de entrada
4	Conexión de entrada
5	Conexión de entrada
10	6 Elemento divisor
7	Campo característico
15	8 Sustraendo
9	Elemento de multiplicación
10	Elemento de multiplicación
20	11 Elemento de adición
12	Elemento PT1
25	13 Conexión de salida del modelo M
14	Interruptor
15	Conexión de salida

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para aprontar la temperatura del aire de refrigeración (V_G) de un generador de vehículo refrigerado por aire con los siguientes pasos:

- aprontar informaciones sobre la velocidad del vehículo (SP), la relación de multiplicación entre número de revoluciones del motor y número de revoluciones del generador ($\ddot{U}V$), el número de revoluciones del generador (n_{gen}), la temperatura del motor (V_M) y la temperatura ambiente del generador (V_A),
- calcular la temperatura del aire de refrigeración (V_G) a partir de estas informaciones, utilizando un módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración (M) y
- entregar la temperatura del aire de refrigeración (V_G) calculada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cálculo de la temperatura del aire de refrigeración se realiza conforme a la siguiente fórmula:

$$V_G = (V_G \cdot V_{G0} + V_M \cdot X_M + V_A \cdot X_A) / (V_G \cdot s + X_M + X_A),$$

en donde V_G es la temperatura del aire de refrigeración, V_{G0} un valor inicial para la temperatura del aire de refrigeración, V_M la temperatura del motor, X_M un factor de ponderación, V_A la temperatura ambiente del generador, X_A un factor de ponderación y s un factor de Laplace.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las informaciones sobre la velocidad del vehículo, la relación de multiplicación entre el número de revoluciones del motor y el número de revoluciones del generador, el número de revoluciones del generador, la temperatura del motor y la temperatura ambiente del generador se alimentan al modelo a través del bus CAN del vehículo.

4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque el factor de ponderación X_A se establece utilizando un campo característico archivado o una curva característica.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la velocidad del vehículo y el número de revoluciones del motor se utilizan para direccionar el campo característico.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el número de revoluciones del motor se calcula conforme a la siguiente fórmula:

$$n_{mot} = \ddot{U}V / n_{gen}.$$

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4-6, **caracterizado** porque se calcula el factor X_M conforme a la siguiente ecuación:

$$X_M = 1 - X_A.$$

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2-7, **caracterizado** porque como valor inicial para la temperatura del aire de refrigeración se utiliza la temperatura ambiente medida durante el arranque del motor.

9. Dispositivo para aprontar la temperatura del aire de refrigeración (V_G) de un generador de vehículo refrigerado por aire, que presenta:

- una o varias conexiones de entrada (1-5) para recibir informaciones sobre la velocidad del vehículo (SP), la relación de multiplicación entre número de revoluciones del motor y número de revoluciones del generador ($\ddot{U}V$), el número de revoluciones del generador (n_{gen}), la temperatura del motor (V_M) y la temperatura ambiente del generador (V_A),
- un módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración (M) para calcular la temperatura del aire de refrigeración (V_G) a partir de estas informaciones y
- una conexión de salida (13), en la que se entrega la temperatura del aire de refrigeración calculada.

ES 2 330 778 T3

10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración para calcular la temperatura del aire de refrigeración está previsto según la siguiente fórmula:

$$V_G = (V_G \cdot V_{G0} + V_M \cdot X_M + V_A \cdot X_A) / (V_G \cdot s + X_M + X_A),$$

en donde V_G es la temperatura del aire de refrigeración, V_{G0} un valor inicial para la temperatura del aire de refrigeración, V_M la temperatura del motor, X_M un factor de ponderación, V_A la temperatura ambiente del generador, X_A un factor de ponderación y s un factor de Laplace.

11. Dispositivo según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado** porque la conexión de entrada está conectada al bus CAN del vehículo.

12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque presenta una memoria, en la que están archivados factores de ponderación X_A en forma de un campo característico o de una curva característica.

13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración direcciona la memoria en dependencia de la velocidad del vehículo y del número de revoluciones del motor.

14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración calcula el número de revoluciones del motor conforme a la siguiente fórmula:

$$n_{\text{motor}} = \dot{U}V / n_{\text{gen}}.$$

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12-14, **caracterizado** porque el módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración calcula el factor de ponderación X_M conforme a la siguiente fórmula:

$$X_M = 1 - X_A.$$

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10-15, **caracterizado** porque el módulo de cálculo de temperatura del aire de refrigeración utiliza como valor inicial para la temperatura del aire de refrigeración la temperatura ambiente medida durante el arranque del motor.

Fig. 1

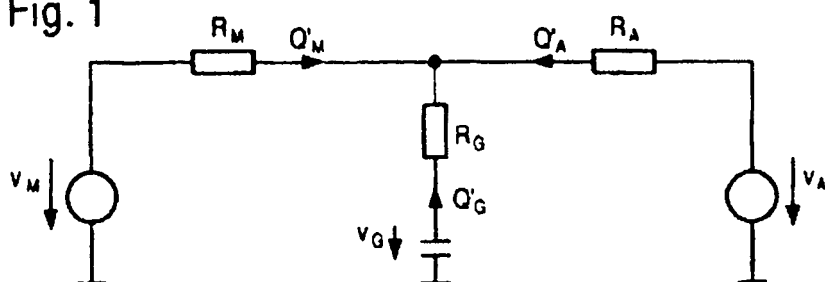


Fig. 2

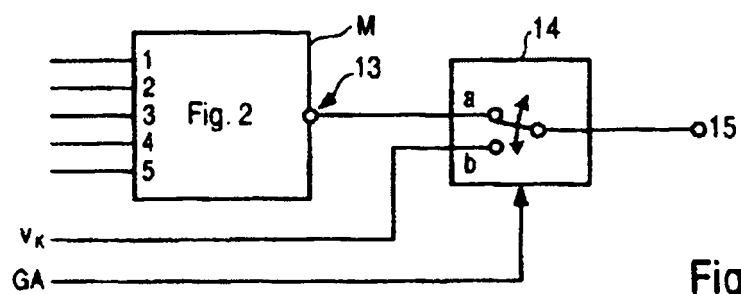
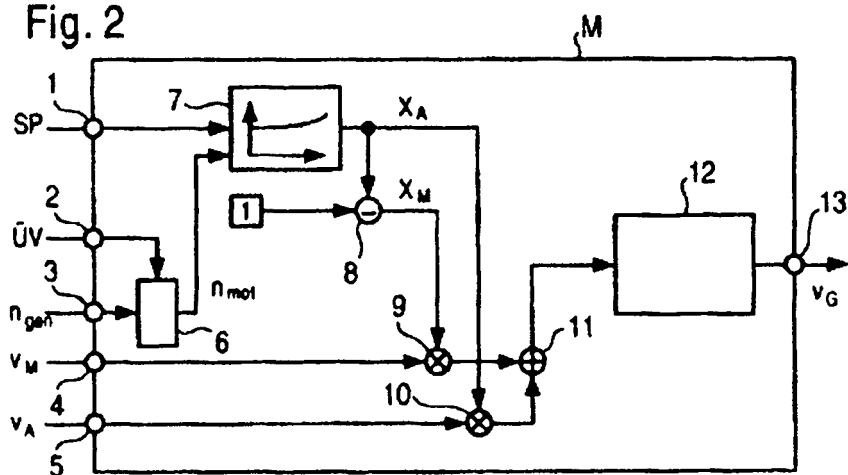


Fig. 3