



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 404**

51 Int. Cl.:
F02N 11/08 (2006.01)
F02N 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00120966 .7**
96 Fecha de presentación : **27.09.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1092867**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2001**

54 Título: **Estárter eléctrico para un motor de combustión interna con un dispositivo de protección.**

30 Prioridad: **15.10.1999 DE 199 49 822**

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

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2010

72 Inventor/es: **Schmidt, Karl-Otto;**
Karamudas, Thomas y
Rosenberger, Marcus

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2010

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

ES 2 338 404 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

Estárter eléctrico para un motor de combustión interna con un dispositivo de protección.

5 Estado de la técnica

La invención parte de un estárter eléctrico para un motor de combustión interna del tipo de la reivindicación principal. Se conoce, por ejemplo, calcular la carga térmica del estárter eléctrico (o designado de forma abreviada como estárter) a través de la medición de la corriente del inducido o de la temperatura de las escobillas de carbón con sensores correspondientes. No obstante, los dispositivos conocidos tienen el inconveniente de que son relativamente costosos, puesto que se necesitan sensores adicionales. Por ejemplo, para la medición de la temperatura se necesita un sensor de temperatura correspondiente, que debe encontrarse en la proximidad de las escobillas de carbón, para que pueda detectar esencialmente su temperatura. Los procedimientos conocidos para la medición de la corriente requieren igualmente un elemento de medición, por ejemplo una derivación en la línea de medición o en el caso de medición sin contacto, por ejemplo un sensor Hall. Ambos procedimientos requieren costes para los sensores, cableado así como su montaje y son un riesgo adicional para la fiabilidad del estárter eléctrico. Además, se conoce a partir del documento DE 2700982 C2 un circuito para motores giratorios eléctricos, que evalúa las modificaciones temporales de la corriente o de la tensión de la corriente que es alimentada al motor giratorio. Si la modificación temporal no alcanza un valor umbral predeterminado, esto se interpreta como marcha automática del motor de combustión y se desconecta el motor giratorio, puesto que en la marcha automática del motor de combustión las modificaciones de la tensión son más reducidas que durante el arranque.

Ventajas de la invención

El estárter eléctrico de acuerdo con la invención con los rasgos característicos de la reivindicación principal tiene, en cambio, la ventaja de que no es necesario el montaje de un hardware adicional, como sensores, cableado, posibilidad de control, etc., puesto que estas funciones se pueden realizar con los componentes que ya están presentes en el circuito de control. Se considera como especialmente ventajoso que a partir de la medición de la ondulación de la tensión, por ejemplo a través de la simulación o medición empírica, se pueden deducir sin mucho gasto los picos locales de temperatura, por ejemplo en las escobillas de carbón, o la carga del estárter eléctrico. En determinadas situaciones de funcionamiento, como en el caso de “accionamiento de la manivela” largo después de una noche de invierno fría o en el caso de marcha con el estárter sin apoyo del motor en la carga marítima (porque el depósito está vacío), se puede producir una sobrecarga del estárter, que tendría como consecuencia un daño o destrucción. Esto se evita de manera ventajosa a través del objeto de la invención.

A través de las medidas indicadas en las reivindicaciones dependientes son posibles desarrollos ventajosos y mejoras del estárter eléctrico indicado en la reivindicación principal.

Es especialmente ventajoso que a través de la desconexión de la corriente principal se desconecta inmediatamente el flujo de fuerza hacia el motor de combustión y de esta manera no se puede producir ningún calentamiento adicional del estárter eléctrico. Solamente después de la refrigeración se puede utilizar de nuevo el estárter eléctrico sin daños.

También parece favorable que a partir de los datos ya existentes de un estárter comparativo correspondiente, se puede calcular indirectamente la corriente del inducido del estárter eléctrico. La determinación de la corriente del inducido es necesaria con frecuencia, puesto que con la ayuda de este valor se puede determinar la temperatura de las escobillas de carbón del estárter eléctrico. Una corriente alta del inducido resulta naturalmente en virtud del calentamiento del estárter eléctrico así como de la combustión de las escobillas resulta una temperatura correspondientemente alta, mientras que con una corriente baja del inducido, la temperatura es más baja.

Otra ventaja se ve en que los valores medidos de la ondulación de la tensión para fines de control se pueden tomar en una salida correspondiente. Esto simplifica para fines de servicio la localización de una fuente posible de errores. En la inspección de mantenimiento siguiente de un automóvil, se pueden leer entonces los errores.

Puesto que es habitual equipar el circuito de control con un chip de microordenador pequeño, con un programa de software complementario correspondiente como programa de control para el estárter eléctrico se puede ampliar de manera ventajosa el circuito de control existente. Parece especialmente conveniente también la mejora de la fiabilidad del circuito de control, puesto que debido a que no se requieren componentes, no se puede producir tampoco ningún riesgo de error. Además, a través de una modificación sencilla del programa de control se puede adaptar cualquier tipo de estárter eléctrico de manera sencilla.

Se considera como otra ventaja que a través de la consideración de la temperatura ambiente, se puede adaptar de manera correspondiente la carga límite para el estárter eléctrico. Así, por ejemplo, en caso de temperatura ambiente alta, se puede reducir de manera correspondiente el valor límite, puesto que entonces puede aparecer ya más pronto un posible daño.

Dibujo

Un ejemplo de realización de la invención se representa en el dibujo y se describe en detalle en la descripción siguiente. La figura 1 muestra un diagrama de bloques con una visión general y la figura 2 muestra un diagrama de flujo.

Descripción del ejemplo de realización

El diagrama de bloques de la figura 1 muestra un estérter eléctrico 1 con un engranaje 9, cuyo árbol de salida, que no ha sido representado, está dispuesto sobre un piñón 3, de tal forma que el piñón 3 engrana, durante la fase de arranque del motor de combustión 6, en los dientes de una corona dentada 4 y de esta manera desplaza el eje de cigüeñal del motor de combustión interna 6 en el movimiento giratorio previsto. En el estérter eléctrico 1 está colocado un relé de una pista 2 accionado eléctricamente, con cuya ayuda se garantiza, durante el proceso de arranque, el flujo de fuerza entre el estérter eléctrico 1 y el motor de combustión 6. El relé de una pista 2 está conectado eléctricamente a través de su entrada de control con la salida de un circuito de control 5 (ESC), en el que está conectada la salida de control de un aparato de control del motor 8. En otras entradas del circuito de control 5 están conectados un transmisor del valor límite 10 y una entrada de medición, que está conectada con el borne 30 del circuito de corriente del estérter entre una batería 7 y una conexión en el relé de una pista 2. Por otro lado, el circuito de control 5 está conectado con una memoria de errores 19 así como con un dispositivo de protección 20. A partir de la figura 1 se deduce también que todos los aparatos mencionados presentan una conexión negativa hacia el polo negativo de la batería.

De manera alternativa, está previsto que los aparatos individuales 10, 19, 20 se puedan montar en la carcasa junto con el circuito de control 5.

Con la ayuda de la figura 2 se explica en detalle a continuación el modo de funcionamiento del circuito de control 5 con el dispositivo de protección 20. En primer lugar, hay que indicar que habitualmente el circuito de control 5 contiene ya elementos, que controlan el relé de una pista 2 antes del arranque del estérter eléctrico 1, de tal manera que el piñón 3 se desplaza en primer lugar en la corona dentada 4, antes de que se inicie el movimiento giratorio. Después del engrane del piñón del estérter eléctrico 1 sobre la corona dentada 4 del motor de combustión 6, el relé de una pista conecta, por lo tanto, la corriente del estérter, de manera que el motor de arranque gira y acciona el eje de cigüeñal del motor de combustión interna a través del piñón 3 y la corona dentada 4 mencionados. El motor de combustión interna 6 genera en la corona dentada 4, en virtud de la fricción y de la compresión de los pistones en los cilindros individuales un par de frenado no constante, pero en gran medida periódico. La corriente del estérter I (corriente principal del estérter) depende del par motor que se aplica. Puesto que el estérter eléctrico 1, en virtud del par motor periódico, toma una corriente periódica desde la batería 7, se producen en el borne 30 irrupciones periódicas de la tensión, que son pedidas por el circuito de control 5 de tal forma que, por ejemplo, un convertidor analógico a digital (convertidor AD) digitaliza la tensión en el borne 30 y la alimenta a un chip de ordenador presente en el circuito de control 5. El programa para el control del chip de ordenador en el circuito de control 5, para controlar el relé de una pista 2 o bien todo el proceso de arranque del motor de combustión interna 6, ya se conoce y, por lo tanto, no debe explicarse. Se considera nuevo e inventivo que el circuito de control 5 contiene otra rutina de programa, con la que la procesa la ondulación de la tensión medida simultáneamente en el borne 30 con el propósito de calcular, en función del tipo de estérter, la duración periódica o bien la frecuencia de la ondulación, y enlazarla con los valores de la tensión para obtener a partir de ello la curva de la corriente a través del estérter eléctrico. A partir de esta curva se calcula entonces el calentamiento en diferentes puntos del estérter eléctrico, especialmente en las escobillas de carbón. Los parámetros para los cálculos proceden, por ejemplo, de mediciones comparativas realizadas empíricamente, que han sido calculadas previamente en un estérter comparativo para el calentamiento del estérter eléctrico 1 o sus escobillas de carbón. Este valor calculado es alimentado al dispositivo de protección 20, que compara este valor con un valor correspondiente de un transmisor del valor límite 10. En el caso de que se exceda o no se alcance este valor límite, se limita o se desconecta con preferencia la corriente del estérter para el estérter eléctrico 1.

Este proceso ha sido explicado en detalle, en principio, de nuevo en el diagrama de flujo de la figura 2, en el que está formada otra rutina del programa.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en el borne 30 de un convertidor AD 19 se mide la ondulación de la tensión de la batería. El circuito de control 5 forma un valor diferencial a partir del valor medio de los últimos valores del convertidor, que se toma del valor actual del convertidor, en la posición 12. En la posición 13, se registra el tiempo entre los puntos de anulación y a partir de ello se calcula en la posición 14 el número de revoluciones del estérter. A partir del valor de la tensión digitalizada del convertidor AD 19 y del número de revoluciones del estérter, teniendo en cuenta el tipo del estérter eléctrico 1, se calcula la corriente del estérter I (posición 15). Por lo demás, en la posición 16 a partir de los datos existentes se calcula el calentamiento del estérter eléctrico 1 a través de comparación con los valores registrados para las temperaturas individuales y teniendo en cuenta la temperatura ambiente. En la posición 17 se realiza a través del dispositivo de protección 20, por ejemplo en el caso de que se exceda la temperatura límite admisible una interrupción del proceso de arranque, para proteger el estérter eléctrico 1 contra un daño posible.

Naturalmente, en lugar del convertidor AD se pueden utilizar también otros procedimientos de medición conocidos para la ondulación de la tensión.

ES 2 338 404 T3

Como complemento, hay que mencionar que el circuito de control presenta una memoria de errores 19, en la que están registrados ahora los mensajes de error del dispositivo de protección después de que se ha excedido el valor límite predeterminado. Estos mensajes de error son registrados durante largo periodo de tiempo, por ejemplo, con fecha, hora, temperatura del estárter eléctrico 1, etc., por ejemplo hasta que se puede leer en el servicio realizado

5 posteriormente este mensaje de error y, dado el caso, se puede investigar la causa.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Estárter eléctrico para un motor de combustión interna (6) con un engranaje (9) para el motor de combustión interna (6), que durante el proceso de arranque del motor de combustión (6) provoca el flujo de fuerza entre el estérter eléctrico (1) y el motor de combustión (6), con una batería (7), con un circuito de control (5) para la corriente del estérter (I) y para la detección de la tensión del estérter o de la corriente del estérter, con un transmisor del valor límite (10) y con un dispositivo de protección (20), en el que el circuito de control (5) está configurado, además, para derivar a partir de la ondulación de la tensión en el circuito principal de la corriente del estérter eléctrico (1) la carga del estérter eléctrico (1) para un comparador que emite una señal a partir de los valores de la carga y del valor límite, predeterminado por el transmisor del valor límite (10), de una carga máxima del estérter eléctrico (1), en el caso de que se exceda o no se alcance el valor límite, y está configurado de tal forma que, en el caso de que se produzca dicha señal, limita el flujo de fuerza hacia el motor de combustión (6), **caracterizado** porque el circuito de control (5) está configurado para la determinación de al menos una temperatura del estérter eléctrico (1), para determinar el calentamiento en al menos un punto del estérter eléctrico (1) a partir de la ondulación de la tensión.

2. Estárter eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de protección (20) está configurado para desconectar la corriente principal (I) hacia el estérter eléctrico (1).

3. Estárter eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el circuito de control (5) está configurado para la determinación de la corriente del inducido (I) del estérter eléctrico (1).

4. Estárter eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la temperatura, que se determina, es la temperatura de las escobillas de carbón del estérter eléctrico.

5. Estárter eléctrico de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque los valores calculados se pueden representar y capturar.

6. Estárter eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el circuito de control (5) presenta un programa de control (20) para la determinación o evaluación de la ondulación de la tensión, de la temperatura y/o de la carga del estérter eléctrico (1).

7. Estárter eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el circuito de control (5) está conectado con un sensor de temperatura (18) para la detección de la temperatura ambiente, y porque el circuito de control (5) está configurado para realizar la determinación del valor límite teniendo en cuenta la temperatura ambiente.

