

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 837**

51 Int. Cl.:

**F02N 11/04** (2006.01)

**F02N 15/02** (2006.01)

**F02N 15/10** (2006.01)

**F02B 67/06** (2006.01)

**H02P 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2002 PCT/DE2002/00445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2002 WO02075914**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2002 E 02706679 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 1371131**

54 Título: **Procedimiento para detectar el resbalamiento en sistemas de generadores y de generadores de arranque**

30 Prioridad:

**15.03.2001 DE 10112568**

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

**05.10.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHERRBACHER, KLAUS y  
BECK, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 635 837 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

Procedimiento para detectar el resbalamiento en sistemas de generadores y de generadores de arranque

### Campo técnico

5 Los generadores de corriente trifásica instalados en automóviles se accionan directamente mediante el motor del vehículo. El accionamiento está realizado generalmente con accionamientos por correa. Respecto a la transmisión de fuerza se exigen requisitos estrictos de los accionamientos, ya sean correas trapezoidales o correas trapezoidales con dentado interior, El material de la correa debe presentar una gran resistencia a la flexión; además, el alargamiento longitudinal a lo largo del envejecimiento debería ser lo más pequeño posible para prevenir el resbalamiento unido a un calentamiento excesivo y desgaste en la correa.

### 10 Estado de la técnica

15 Los generadores de corriente trifásica, que se accionan mediante correas trapezoidales normales desde el motor de combustión interna, se fijan casi exclusivamente con un brazo giratorio. Si el brazo giratorio está dispuesto de forma giratoria alrededor de un cojinete giratorio, mediante un giro del generador puede reajustarse la tensión de la correa trapezoidal en caso de producirse un alargamiento de la correa y puede volver a tensarse correspondientemente. El reajuste de la correa trapezoidal se realiza, por regla general, en intervalos determinados de inspección o cuando el deslizamiento de la correa trapezoidal en las poleas de transmisión se hace notar acústicamente.

20 El accionamiento de un generador de corriente trifásica en automóviles también puede realizarse mediante correas trapezoidales con dentado interior (correas poly-V). En esta variante de accionamiento, el generador de corriente trifásica está fijado de forma rígida en el bloque del motor. La tensión que ha de aplicarse a la correa, necesaria para el accionamiento, se aplica mediante un tensor de correa, realizado por ejemplo como polea tensora que puede ajustarse en el dorso de la correa.

25 Según el tamaño del generador de corriente trifásica a accionar, para el accionamiento se usan una o dos correas, de modo que para el ajuste de la tensión previa necesaria de la correa es necesario el uso de dos poleas tensoras ajustables en el dorso de la correa, que según el alargamiento deben reajustarse por separado, en caso de que ya no se llegue a la tensión necesaria de la correa para la transmisión del par y de que se produzca un resbalamiento entre la correa y las poleas de transmisión.

30 En los generadores de corriente trifásica usados hoy día en automóviles, como generadores de polos de garras, por las potencias de salida de generador elevadas que pueden conseguirse en el generador gracias al uso de componentes de control electrónico del generador, se producen pares de accionamiento elevados a transmitir. Los pares de accionamiento elevados a transmitir pueden conducir a un resbalamiento inadmisiblemente alto en el accionamiento por correa, que ha de evitarse a toda costa, o que al menos ha de limitarse, puesto que en este estado el desgaste de la correa es máximo. Como se ha explicado anteriormente, en las soluciones conocidas hasta ahora, el resbalamiento que se produce solo puede reducirse mediante reajustes en el cojinete giratorio del generador de corriente trifásica o mediante reajustes de las poleas tensoras que se encargan respectivamente de someter el dorso de la correa a una tensión previa, cuando el vehículo está en el taller o cuando se encarga el propio conductor de arreglarlo, siempre que tenga a mano una herramienta adecuada. Además, por el documento JP 10 094295 A se conoce un procedimiento para detectar el resbalamiento en el accionamiento de generadores de corriente trifásica. Al detectarse resbalamiento en una etapa de comparación, a la que se alimentan magnitudes de entrada que dependen del número de revoluciones, se genera una señal y se adapta mediante una regulación la potencia de salida del generador.

### Descripción de la invención

45 Mediante el procedimiento propuesto de acuerdo con la invención puede alargarse sustancialmente la vida útil de un accionamiento por correa y puede evitarse de forma fiable la generación de ruidos elevados que se produce en caso de haber resbalamiento entre la correa y la polea de transmisión que acciona el generador de corriente trifásica. Esto se consigue porque se reduce la potencia de salida del generador durante una fase de funcionamiento del automóvil, que está caracterizada por ejemplo por una elevada dinámica del número de revoluciones, reduciéndose debido a ello el par de accionamiento que ha de aplicarse en el lado de accionamiento del generador de corriente trifásica. Además, se reduce mediante la regulación del generador de corriente trifásica la potencia de salida del generador cuando el valor actual del resbalamiento  $s$  queda por encima del valor de resbalamiento máximo admisible  $s_{max}$ .

50 Cuando se detecta un resbalamiento actual  $s$  por encima del valor máximo de resbalamiento  $s_{max}$ , se produce una primera reducción del par de accionamiento máximo admisible del generador de corriente trifásica mediante limitación de la potencia de salida del generador. Si durante esta fase de funcionamiento se produce adicionalmente

5 una fase de aceleración del motor de combustión interna, aumentando por lo tanto fuertemente su número de revoluciones, puede volver a reducirse mediante otra etapa de limitación el par de accionamiento reducido admisible como máximo, determinado en la primera etapa de limitación para el generador de corriente trifásica. Esto contrarresta sobre todo la generación de ruido que se percibe como muy molesta y que se produce en las fases de aceleración cuando resbala la correa.

El evento que se ha producido, o sea el deslizamiento de la correa de accionamiento provocado por el resbalamiento del generador de corriente trifásica en vehículos puede documentarse introduciéndose en la memoria de errores. Además, este evento puede mostrarse al conductor del vehículo mediante una indicación en el tablero de instrumentos.

10 Además de una reducción de la potencia de salida del generador en fases de una dinámica elevada del número de revoluciones sobre una potencia de salida que garantiza en este momento el abastecimiento de todos los consumidores en el automóvil, mediante el bit de estado puede limitarse la potencia de salida del generador durante todo el ciclo de marcha, por ejemplo en un viaje de recorrido largo, de tal modo que aumente la vida útil restante de la correa hasta que se pueda arreglar.

15 Con el procedimiento propuesto de acuerdo con la invención puede prevenirse una causa de avería que según estadísticas de averías realizadas regularmente se produce con mucha frecuencia, es decir, la rotura de una correa trapezoidal, puesto que mediante el accionamiento por correa se accionan por lo general varios componentes instalados en motores de combustión interna, como por ejemplo ventiladores, la bomba de agua, la bomba de la servodirección y sim.

20 **Dibujo**

Con ayuda del dibujo, la invención se explicará a continuación más detalladamente.

Muestran:

25 La Figura 1 la generación de un bit de estado, que indica que se produce un resbalamiento y que puede ser procesado posteriormente,

La Figura 2 el procesamiento del bit de estado generado, que indica resbalamiento como señal de entrada para una limitación del par de accionamiento del generador de corriente trifásica.

**Variantes de realización**

30 La Figura 1 muestra la generación de un bit de estado que indica que se produce un resbalamiento y que puede ser procesado posteriormente.

Como puede verse en la representación según la Figura 1, se alimentan dos magnitudes de entrada 1, 2 a una etapa de comparador 3. La magnitud de entrada 1 representa el número de revoluciones del generador de corriente trifásica  $n_{Gen}$ . La magnitud de entrada 2 representa el número de revoluciones del cigüeñal actual  $n_{KW}$  del motor de combustión interna, que acciona el generador de corriente trifásica. La magnitud de entrada 2 es tomada por una interfaz de comunicación del sistema electrónico del vehículo y es tomada cíclicamente por un transmisor de revoluciones, de modo que el valor actual del número de revoluciones del motor de combustión interna conectado a la etapa de comparación 3 está siempre actualizado. En la etapa de comparación representada aquí en la Figura 1 solo de forma esquemática se produce el cálculo del valor de resbalamiento actual 4 s real con ayuda de la relación:

$$40 \quad \frac{(n_{KW} \cdot \ddot{u} - n_{Gen})}{n_{KW} \cdot \ddot{u}} = S$$

siendo  $\ddot{u}$  = transmisión por correa.

El valor de salida del resbalamiento actual 4 s determinado en la etapa de comparación 3, que se ha determinado con ayuda de la relación anteriormente indicada, se alimenta a una etapa de valores umbrales 5. En la etapa de valores umbrales 5 está depositado un valor máximo de resbalamiento  $S_{max}$  que puede ser predeterminado libremente. En la etapa de valores umbrales 5 puede determinarse si los valores transmitidos continuamente por la etapa de comparación 3 para el resbalamiento actual 4 s están por encima del valor de resbalamiento máximo admisible  $S_{max}$  depositado en la etapa de valores umbrales 5 o no.

Si el valor actualmente determinado del resbalamiento 4 s está por encima del valor máximo de resbalamiento  $S_{max}$  depositado en la etapa de valores umbrales 5, se comprueba la plausibilidad de este valor en una etapa de plausibilización y filtración 7, 8 y se filtra en función del tiempo. Después de haber pasado por la etapa de plausibilidad y filtración 7, 8, la magnitud de salida de la misma representa un bit de estado, que guarda el evento: "Se ha producido un resbalamiento actual 4 s que está por encima del valor de resbalamiento máximo admisible  $S_{max}$ ". Este bit de estado 9 puede introducirse en una memoria de errores.

En la representación según la Figura 2 se muestra el procesamiento del bit de estado generado para el resbalamiento que se produce actualmente, que se usa como señal de disparo para una limitación del par de accionamiento del generador de corriente trifásica.

El bit de estado 9 se toma antes de su transmisión a una primera etapa de limitación para el par de accionamiento del generador de corriente trifásica en una ramificación 11 y se introduce como entrada de error 13 en una memoria de errores 12. La memoria de errores 12 puede ser leída a su vez mediante un equipo de diagnóstico en un taller, donde pueden tomarse las medidas necesarias para remediar el resbalamiento inadmisiblemente elevado que se ajusta en el accionamiento por correa. Además, también es posible indicar al conductor que se produce el resbalamiento inadmisiblemente alto mediante el uso del bit de estado 9 en una indicación en el tablero de instrumentos del vehículo, de modo que este puede remediarlo eventualmente por su cuenta.

En una primera etapa de limitación 18 para la limitación del par de accionamiento del generador de corriente trifásica se realiza una limitación del par 14 del par máximo 15 a un par reducido 16. La transición del par máximo 15 al par reducido 16 se indica en la representación según la Figura 2 mediante un salto de par  $\Delta M$ . Este salto de par es disparado por el bit de estado 9, de modo que por la primera etapa de limitación 18 para el par de accionamiento del generador de corriente trifásica está conectada a un punto de sumación 19 dispuesto a continuación de la limitación de par 14 una magnitud que representa un par reducido 16 para el accionamiento del generador de corriente trifásica.

La magnitud de salida conectada al punto de sumación 19 detrás de la primera etapa de limitación 18 representa un valor para el par reducido 16, con el que puede accionarse el generador de corriente trifásica en caso de rebasarse el valor máximo de resbalamiento  $S_{max}$ , de modo que el valor de resbalamiento actual 4 s cae por debajo del valor máximo de resbalamiento 6  $S_{max}$ . Con el signo de referencia 20 se designa una etapa de limitación, cuya magnitud de salida 22 con signo se conecta al punto de sumación 19 anteriormente mencionado. Mediante la segunda etapa de limitación 20 puede volver a reducirse la magnitud alimentada en el lado de salida en la primera etapa de limitación 18 al punto de sumación 19, que corresponde al par reducido 16 del generador de corriente trifásica. En el lado de entrada, la segunda etapa de limitación 20 está solicitada mediante la magnitud de entrada 2  $n_{KW}$  que representa el número de revoluciones actual 2 del motor de combustión interna. En la segunda etapa de limitación 20 se realiza una evaluación del número de revoluciones 2 respectivamente actual del motor de combustión interna en el sentido de que se detecta una fase de aceleración, en la que un deslizamiento de la correa trapezoidal en el generador de corriente trifásica se hace notar por un ruido fuerte de chirrido. Para ello, se diferencia en el tiempo la magnitud de entrada 2, que representa el número de revoluciones actual del motor de combustión interna, y se genera una magnitud de entrada 2 que, provista de un signo negativo, se conecta al punto de sumación 19 anteriormente mencionado. La magnitud de entrada de la segunda etapa de limitación 20 representa una magnitud por la que debe seguir reduciéndose el par de accionamiento del generador de corriente trifásica para evitar en este estado de funcionamiento desfavorable un deslizamiento de la correa que resbala en el generador de corriente trifásica. Mediante la segunda etapa de limitación 20 se tiene en cuenta la coincidencia de las circunstancias de funcionamiento más desfavorables en el sentido de que también se tienen en cuenta partes correspondientes del comportamiento del número de revoluciones del motor de combustión interna durante una fase de aceleración al determinarse el par de accionamiento máximo admisible para el generador de corriente trifásica en el punto de sumación 19.

Al punto de sumación 19 está conectada por lo tanto una magnitud reducida mediante la primera etapa de limitación 18 y la segunda etapa de limitación 20 para el par de accionamiento del generador de corriente trifásica, que puede alimentarse como magnitud de entrada a una regulación 23 del generador de corriente trifásica. Con ayuda de este valor de entrada, que puede representar una magnitud de par de accionamiento reducida una o dos veces, puede limitarse la potencia de salida del generador y puede adaptarse el par de accionamiento que puede ser transmitido por el accionamiento por correa. De este modo puede adaptarse, por un lado, el par de accionamiento a transmitir a la vida útil de la correa que experimenta resbalamiento, de modo que puede prolongarse la vida útil de la correa y, por otro lado, mediante el procedimiento propuesto de acuerdo con la invención puede evitarse la generación de ruidos causados por correas que deslizan en la polea de transmisión, ya sean correas de flancos abiertos o correas perfiladas con dentado interior. Puede activarse una limitación de la línea de salida del generador, aunque no sea imprescindible, puesto que los componentes eléctricos que se necesitan en el automóvil pueden ser abastecidos durante poco tiempo desde la batería del coche instalada en el automóvil.

**Lista de signos de referencia**

	1	Magnitud de entrada número de revoluciones de generador $n_{Gen}$
	2	Magnitud de entrada número de revoluciones del cigüeñal $n_{KW}$
	3	Etapa de comparación
5	4	Magnitud de salida resbalamiento $s$
	5	Etapa de valores umbrales
	6	Valor máximo de resbalamiento $S_{max}$
	7	Etapa de plausibilización
	8	Etapa de filtración
10	9	Magnitud de salida bit de estado
	10	Procesamiento de señales
	11	Ramificación
	12	Memoria de errores
	13	Introducción de error
15	14	Limitación de par
	15	Par máximo
	16	Par reducido
	18	Salto de par $\Delta M$
	18	Primera etapa de limitación
20	19	Punto de sumación
	20	Segunda etapa de limitación
	21	Etapa de evaluación aceleración $d n_{KW}/dt$
	22	Magnitud de salida
	23	Regulación del generador de corriente trifásica a un par reducido
25	24	Potencia de salida reducida

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para detectar el resbalamiento (4) en el accionamiento de generadores de corriente trifásica, que se controlan con un control de máquina electrónico, como un ondulator pulsado o un rectificador, y en los que se transmite el par de accionamiento de un motor de combustión interna mediante un accionamiento por correa al generador de corriente trifásica, **caracterizado por que** al detectarse un resbalamiento (4, s) en una etapa de comparación (3), a la que se alimentan magnitudes de entrada (1, 2) que dependen del número de revoluciones, se genera una señal (9), de modo que en una etapa de limitación de par (18, 20) se determina el par de accionamiento que puede ser transmitido como máximo, al que se adapta mediante una regulación (23) la potencia de salida del generador, ajustándose en función de la señal (9) en una primera etapa de limitación del número de revoluciones (18) el número de revoluciones máximo admisible (15) a un par reducido (16) y limitándose durante una fase de aceleración del motor de combustión interna  $\left(\frac{dn_{KW}}{dt}\right) > 0$  el par reducido (16) adicionalmente mediante una segunda etapa de limitación (20).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las magnitudes de entrada son el número de revoluciones de generador (1)  $n_{Gen}$  y el número de revoluciones del cigüeñal del motor de combustión interna (2)  $n_{KW}$ .

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el resbalamiento (4, s) se determina en la etapa de comparación (3) según la relación

$$\frac{(n_{KW} \cdot \ddot{u} - n_{Gen})}{n_{KW} \cdot \ddot{u}} = S$$

siendo  $\ddot{u}$  = transmisión por correa.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se comprueba si el valor de resbalamiento actual (4, s) rebasa un valor de resbalamiento máximo admisible (6,  $S_{max}$ ) que puede ser preajustado.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** al rebasarse el valor de resbalamiento máximo admisible (6,  $S_{max}$ ) se filtra el resbalamiento actual (4, s) determinado en función del tiempo y se comprueba la plausibilidad y se pone como señal un bit de estado (9).

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el bit de estado (9) se introduce como entrada de error (13) en una memoria de errores (12), que puede ser leída mediante una unidad de diagnóstico.

7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la magnitud de salida (16) de la primera etapa de limitación de par (18) y la magnitud de salida (22) de la segunda etapa de limitación de par (20) se reúnen en un punto de sumación (19).

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la magnitud de salida (16) y la magnitud de salida (22) con sus signos correspondientes se suman en el punto de sumación (19).

9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la magnitud que resulta en el punto de sumación (19) representa el par de accionamiento máximo admisible reducido del generador de corriente trifásica, al que se adapta mediante una regulación (23) la potencia de salida del generador.

35

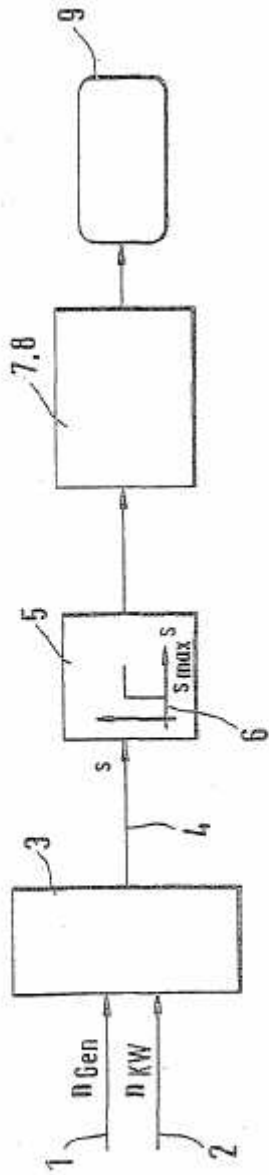


Fig.1

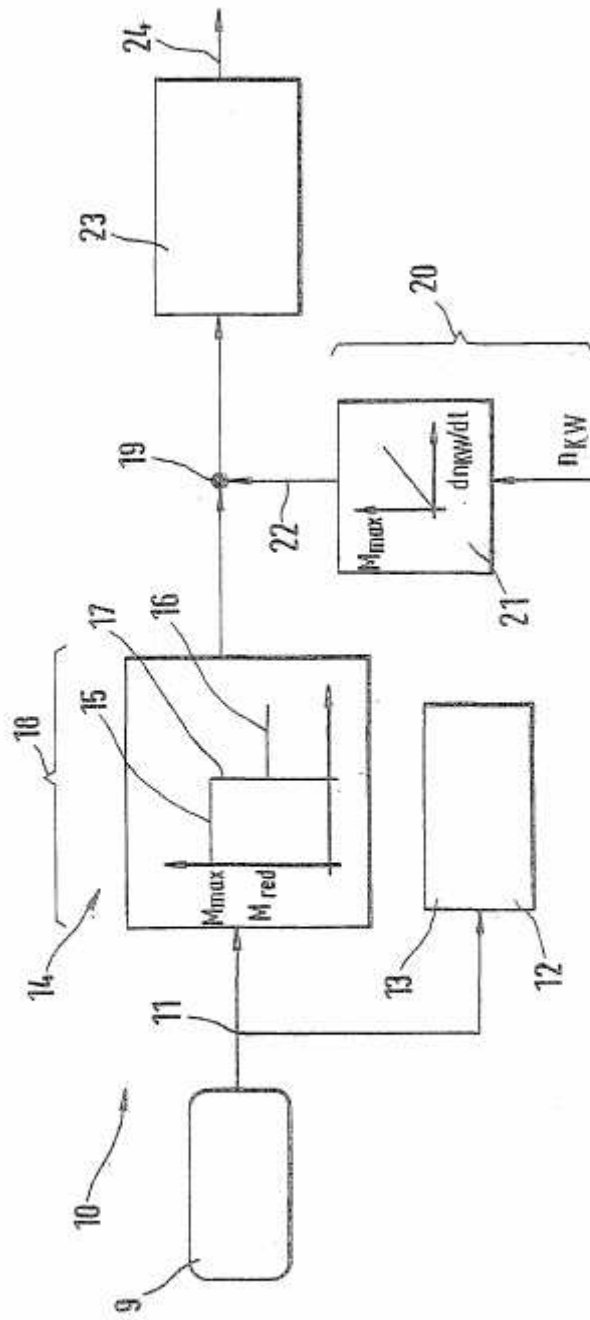


Fig.2