

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 742**

51 Int. Cl.:
H02P 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06762459 .3**

96 Fecha de presentación: **06.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1902517**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2008**

54 Título: **CIRCUITO DE CONMUTACIÓN PARA EL MANDO DE UN MOTOR ELÉCTRICO EN UN VEHÍCULO AUTOMÓVIL.**

30 Prioridad:
08.07.2005 DE 102005031943

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
**LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO. KG
WIESENSTRASSE 47
58507 LÜDENSCHIED, DE**

72 Inventor/es:
FORCK, Andreas

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 373 742 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

Circuito de conmutación para el mando de un motor eléctrico en un vehículo automóvil

5 La presente invención se refiere a un circuito de conmutación para el mando de un motor eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento DE 698 19 180 T2 se conoce un circuito de conmutación para el mando de un motor eléctrico y previsto para excitar el motor a elección en una de las direcciones de giro. En caso de que ninguno de los dos relés esté excitado, entonces los bornes del motor quedan unidos entre sí a través de los contactos de reposo de los relés. De este modo se consigue que un motor que continúe girando quede rápidamente frenado por la corriente de autoinducción cortocircuitada, y que un motor parado no pueda arrancar debido a que los dos bornes del motor tienen el mismo potencial. Además este documento da a conocer un relé adicional que con el fin de evitar la formación de arco al abrir los contactos de trabajo puede separar el potencial de trabajo de los contactos de trabajo de los relés puente del motor.

15 Puesto que los contactos de reposo de los relés comunican los bornes del motor con el potencial de masa, en el estado de reposo de los relés, los bornes del motor se encuentran al mismo potencial que en la carcasa del motor. En particular, esto impide que en caso de contacto interno en el motor, la corriente sea elevada.

20 El hecho de que puedan producirse daños personales debido a que las medidas de seguridad sean insuficientes es crítico. Así en los vehículos automóviles se encuentran dispositivos accionados por motores eléctricos, como por ejemplo asientos ajustables o elevalunas, en los que un funcionamiento defectuoso puede causar heridas a los ocupantes del vehículo.

25 Tal como se explicará con más detalle, en un circuito según este estado de la técnica, en el caso de un cortocircuito entre uno de los bornes del motor y el potencial de trabajo del vehículo pueden aparecer modos de fallo que en condiciones desfavorables pueden llevar a que el motor arranque, con lo cual los ocupantes del vehículos quedan inmediatamente en riesgo. Este problema será explicado con más detalle con la ayuda del circuito de conmutación representado en la Fig. 2.

30 Se conoce por la publicación alemana DE 38 11 799 A1 un circuito de conmutación en el que un interruptor semiconductor controlado está situado en la línea de conexión entre los contactos de reposo de dos relés y el potencial de masa de una fuente de tensión. El interruptor semiconductor se abre antes de un cambio de sentido de giro del motor comandado por los relés, para permitir, de este modo, una desconexión sin carga y evitar la formación de chispas en los contactos de relé.

35 Mediante la abertura del interruptor semiconductor cuando no gira el motor, los contactos de reposo de los relés pueden ser conmutados sin potencial de modo que un cortocircuito entre el potencial de trabajo y un borne de motor no produce el arranque indeseado del motor. Sin embargo continúa siendo crítico el hecho de que un fallo que provoque la perforación del semiconductor elimine instantáneamente este efecto protector.

40 Este tipo de fallo es posible cuando estando el semiconductor comunicado, uno de los contactos de reposo de los relés tiene un cortocircuito con el potencial de trabajo, por ejemplo a través de uno de los bornes del motor. En este caso es probable que el interruptor semiconductor se sobrecargue por una corriente demasiado elevada y por este motivo quede conduciendo permanentemente. En relación con esto es especialmente crítico que el modo de fallo esté originado por la conexión directa que ahora existe entre el potencial de masa y el contacto de reposo, modo de fallo que tal como será explicado más abajo con la ayuda de la Fig. 2 puede dar lugar a un arranque del motor indeseado y que por tanto es crítico para la seguridad.

45 En consecuencia aparece el objetivo de mejorar un circuito de conmutación de la técnica anterior de modo que quede excluida la aparición del modo de fallo descrito.

50 Según la invención, este objetivo se consigue de modo que los contactos de reposo se puedan unir con el potencial de trabajo a través del interruptor controlado y a través de un fusible.

55 Incluso en caso de perforación del interruptor semiconductor a causa, por ejemplo, de la unión a masa de un borne del motor, en el circuito conmutador según la invención este fallo no tiene ningún efecto crítico para la seguridad, puesto que se dispara el fusible conectado en la línea de potencial y la corriente queda interrumpida.

60 A este respecto es especialmente ventajoso que la línea conectada con el potencial de trabajo, a diferencia de la línea conectada con el potencial de masa, normalmente esté protegida por un fusible, de manera que en la mayoría de los casos no se genera ningún coste adicional.

A continuación se presenta y explica con más detalle la invención con la ayuda de las figuras. Éstas muestran:

La Fig.1 un circuito de mando para un motor eléctrico según la invención

5 La Fig. 2 un circuito de mando para un motor eléctrico según el estado de la técnica.

10 El circuito de mando según el estado de la técnica esquematizado en la Fig. 2 consiste esencialmente en un dispositivo de mando (8) que está unido con una batería del vehículo (10) y con un motor eléctrico (1) a controlar. El dispositivo de mando (8) tiene una unidad de control (7) que se puede realizar como circuito integrado y en especial como un componente de un microcontrolador. Naturalmente, la unidad de control puede estar constituida por un circuito compuesto por elementos discretos.

15 La unidad de control (7) gobierna dos relés (2a, 2b) que comprenden por lo menos un respectivo contacto conmutado (3a, 3b), consistente en un contacto conmutado y dos contactos fijos (5a, 5b, 6a, 6b). Los contactos fijos se denominarán a continuación contactos de reposo (5a, 5b) y contactos de trabajo (6a, 6b) respectivamente. Mediante los respectivos contactos conmutados (3a, 3b) de los relés (2a, 2b) se puede unir un borne del motor con el polo positivo o con el polo negativo de la batería del vehículo (10), siendo el polo positivo el potencial de trabajo (+) del vehículo mientras que el polo negativo de la batería está unido a la carrocería del vehículo y por tanto es el potencial de masa (-) del vehículo, tal como es norma en general.

20 Así cada borne del motor está unido a través de los contactos del relé, con el potencial de trabajo (+) o con el potencial de masa (-) del vehículo. En la Fig. 2 los contactos del relé están representados en la posición de reposo, es decir en la posición de relé (2a, 2b) no excitado. Puesto que los contactos de reposo (5a, 5b) de ambos relés están conectados al potencial de masa, los dos bornes del motor (4a, 4b) están conectados entre sí y con el potencial de masa (-).

25 Cuando la unidad de control (7) excita uno de los relés (2a, 2b), entonces el relé (2a, 2b) respectivo mediante su contacto de trabajo (6a, 6b), conecta el borne correspondiente del motor con el potencial de trabajo (+). Puesto que el otro borne del motor (4a, 4b) continúa unido al potencial de masa (-), en los bornes del motor (4a, 4b) aparece la tensión necesaria para el funcionamiento del motor.

30 De modo correspondiente, se puede hacer girar el motor (1) en el sentido contrario mediante el otro relé (2a, 2b) respectivo. Cuando los dos relés están activados, entonces el motor (1) no recibe corriente puesto que los dos bornes del motor (4a, 4b) están unidos al potencial de trabajo (+). En esta posición de los contactos de relé, un motor que todavía esté girado se frenará, puesto que la corriente autoinducida del motor está cortocircuitada por los contactos de trabajo (6a, 6b). Lo mismo vale cuando la unidad de control (7) mantiene simultáneamente los dos relés en la posición de reposo.

35 Como medida de protección contra modos de fallo se prevé un fusible (9) entre el polo positivo de la batería del vehículo (10) y el dispositivo de mando (8). El nivel de respuesta de este fusible (9) se encuentra por encima de la intensidad de corriente que circula por el motor (1) en funcionamiento normal, de modo que el fusible (9) actúa frente a una sobrecorriente en el motor (1) como la que aparece cuando éste se bloquea, o bien responde a un cortocircuito del conductor positivo con la masa del vehículo.

40 Además, en los bornes del motor (4a, 4b) se conectan líneas de vigilancia (12a, 12b) mediante las cuales, la unidad de control (7) vigila el potencial existente en los bornes del motor (4a, 4b) y en especial, puede comprobar si estos potenciales se corresponden con los estados efectivos de los relés (2a, 2b).

45 La eficacia de estas medidas de protección depende naturalmente de que la unidad de control (7) vigile activamente estas líneas (12a, 12b) lo cual supone que la unidad de control (7) tenga alimentación permanentemente.

50 La unión de los dos bornes del motor (4a, 4b) con la masa del vehículo en el estado de reposo de los relés (2a, 2b) tal como está representado, se fundamenta en la consideración de que cuando los bornes del motor tienen el potencial de masa (-), entonces en caso de un contacto interno, es decir entre un borne del motor (4a, 4b) y la carcasa del motor que en general está unida a la carrocería y por tanto a la masa del vehículo, no produce cortocircuito entre potenciales distintos.

55 Sin embargo, esto puede generar modos de fallo graves, siendo el objeto de la presente invención evitarlos. Supongamos que los contactos de los relés se encuentran en la posición de reposo representada y que uno de los bornes del motor (4a, 4b) o una de las líneas de vigilancia (12a, 12b) de los bornes del motor (4a, 4b) entra en contacto con el potencial de trabajo (+) del vehículo. Esta situación está representada simbólicamente en la figura mediante una flecha a trazos con un signo más y dirigida hacia un borne del motor (4a).

Obsérvese que un cortocircuito de este tipo puede producirse fuera del alcance de protección del fusible (9). Tal como puede verse en la Fig. 2, en el caso de cortocircuito supuesto se produce la unión directa con el potencial de masa (-) en el contacto de reposo (5a), a través del contacto conmutado del primer relé. Puesto que este cortocircuito puede generar una corriente de cortocircuito muy elevada, es probable la destrucción en poco tiempo de secciones de conductores, por ejemplo por la fusión de una pista de circuito impreso, o por el quemado del contacto de reposo (5a).

Si ahora se interrumpe la unión con el potencial de masa (-) del punto de cortocircuito, entonces el primer borne de motor (4a) queda conectado al potencial de trabajo (+) a través del contacto de la línea, mientras que el segundo borne del motor (4b) sigue tendiendo el potencial de masa (-) a través del contacto de reposo (5b) del segundo relé (2b). Ahora el motor (1) recibe una tensión que produce el arranque del motor (1). Según sea la función del motor esto puede ser peligroso para los ocupantes del vehículo.

Este peligro se evita con un circuito de conmutación mejorado que se muestra en la Fig. 1.

El circuito de conmutación mostrado coincide en muchos detalles con el circuito de conmutación de la Fig. 2, de manera que se utilizan las mismas referencias para los mismos componentes.

La Fig. 1 muestra también los contactos de los relés en la posición de reposo. Pero esta vez, los contactos de reposo (5a, 5b) de los relés (2a, 2b) no están unidos con la masa del vehículo, sino que a través de un interruptor (11) controlado por el dispositivo de mando (7), realizado aquí por ejemplo como un transistor MOS-FET están unidos con el potencial de trabajo.

El funcionamiento en estado normal sin fallos del dispositivo de conmutación no se diferencia del conocido representado en la Fig. 2 salvo que los bornes del motor (4a, 4b) se encuentran conectados al potencial de trabajo (+) a través de los contactos de reposo (5a, 5b) de los relés (2a, 2b).

Además se prevé que para ahorro de energía, por ejemplo en un vehículo con motor parado, el conjunto de la unidad de control (8) tome un estado de reposo. En este estado de reposo los relés (2a, 2b) así como el interruptor controlado (11) no están excitados, con lo cual los contactos de reposo (5a, 5b) de los relés (2a, 2b) no tienen potencial. Además el potencial en los bornes del motor (4a, 4b) no está vigilado por la unidad de control (7), gracias a lo cual, en el estado de reposo de dispositivo de mando (8) el consumo de corriente y la solicitud de la batería del vehículo (10) se pueden minimizar.

De nuevo el tratamiento de los fallos del funcionamiento activo del dispositivo de mando (8) no se diferencia fundamentalmente del tratamiento en el circuito de conmutación conocido de la Fig. 2. Cuando la unidad de control (7), mediante las líneas de vigilancia (12a, 12b) determina un potencial erróneo en uno de los bornes del motor (4a, 4b), entonces manda los dos relés (2a, 2b) a una posición de conmutación en la que los dos bornes del motor (4a, 4b) tienen el mismo potencial que causó el cortocircuito, de modo que se elimina el cortocircuito y se impide el funcionamiento del motor pues no hay diferencia de potencial en los bornes del motor (4a, 4b). Ventajosamente la unidad de control (7) manda los dos relés (2a, 2b) a la posición de reposo y separa los contactos de reposo (5a, 5b) del potencial de trabajo (+) mediante la desconexión del interruptor controlado (11).

En caso de fallos causados por cortocircuitos en estado de reposo de la unidad de control (8), el circuito de conmutación según la invención se comporta ventajosamente respecto del circuito de conmutación conocido. En este estado de reposo, los contactos conmutados unidos a los bornes del motor (4a, 4b) se encuentran sobre los contactos de reposo (5a, 5b) de los relés (2a, 2b), que están unidos entre sí, y el interruptor controlado (11) no está excitado por la unidad de control (7) y por lo tanto está abierto.

Puesto que el punto de unión de los contactos de reposo (5a, 5b) está libre de potencial, no tiene importancia que uno de los bornes del motor (4a, 4b), o bien una de las líneas de vigilancia (12a, 12b) unidas con los bornes del motor (4a, 4b) tenga un contacto indeseado con el potencial de trabajo o con el potencial de masa del vehículo. En los bornes del motor (4a, 4b) no puede aparecer una diferencia de potencial que ponga en marcha el motor (1), y en los contactos de relé tampoco puede aparecer una tensión de cortocircuito destructora.

El circuito conmutador demuestra ser todavía más seguro, en el caso de que debido a un poco frecuente fallo adicional del interruptor controlado (11) el punto de unión de los contactos de reposo (5a, 5b) no esté libre de potencial. Si en este caso uno de los bornes del motor (4a, 4b) se pone indebidamente en contacto con el potencial de trabajo (+), entonces tampoco aparece ninguna diferencia de potencial puesto que entonces, en los bornes del motor ya llega el potencial de trabajo (+) de la batería del vehículo a través del fusible (9) del interruptor cerrado (11) y uno de los contactos de relé.

El modo de fallo más crítico concebible consiste en que en caso de interruptor (11) defectuoso y por tanto cerrado se

5 produzca un cortocircuito con la masa del vehículo en uno de los bornes del motor (4a, 4b). En este caso circula una elevada corriente de cortocircuito a través del contacto de reposo del relé situado en el lado del cortocircuito, en interruptor cerrado (11) y el fusible (9) hasta el polo positivo de la batería del vehículo (10). Este fallo se elimina por el disparo del fusible (9).

De este modo el circuito de conmutación según la invención es mucho más seguro que los circuitos de conmutación conocidos, aunque las modificaciones en la técnica del circuito son pequeñas. Además ahorra energía pues se puede realizar un estado de reposo seguro del elemento de mano, en el que la unidad de control no debe realizar funciones de vigilancia, gracias a lo cual se puede minimizar el consumo de corriente en reposo.

10 **Referencias**

	1	Motor eléctrico
	2a, 2b	Relés
15	3a, 3b	Contactos conmutados
	4a, 4b	Bornes del motor
	5a, 5b	Contactos de reposo
	6a, 6b	Contactos de trabajo
	7	Unidad de control
20	8	Dispositivo de mando
	9	Fusible
	10	Batería del vehículo
	11	Interruptor controlado
	12a, 12b	Líneas de vigilancia
25	+	Potencial de trabajo
	-	Potencial de masa

REIVINDICACIONES

- 5 1. Circuito de conmutación para el mando de un motor eléctrico en un vehículo automóvil con dos relés cada uno de los cuales tiene un contacto conmutado, formando los contactos conmutados un circuito puente para conectar los bornes del motor con un potencial de masa y con un potencial de trabajo, quedando conectados ente sí los bornes del motor a través de los contactos de reposo cuando los relés no están excitados, y siendo conectables los contactos de reposo con un potencial a través de un interruptor controlado, **caracterizado porque** los contactos de reposo (5a, 5b) se pueden conectar con el potencial de trabajo (+) a través de un interruptor controlado (11) y a través de un fusible (9).
- 10 2. Circuito de conmutación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el interruptor controlado (11) es un interruptor semiconductor y preferentemente un transistor MOS-FET.
- 15 3. Circuito de conmutación según la reivindicación 1 ó la 2, **caracterizado porque** los relés (2a, 2b) y el interruptor controlado (11) están controlados por la misma unidad de control (7).
4. Circuito de conmutación según la reivindicación 1 ó la 3, **caracterizado porque** la unidad de control (7) vigila la corriente que circula por el motor eléctrico (1) y/o la tensión aplicada al motor eléctrico (1).
- 20 5. Circuito de conmutación según la reivindicación 3 ó la 4, **caracterizado porque** la unidad de control (7) está formada por un microordenador o bien contiene un microordenador.

Fig. 1

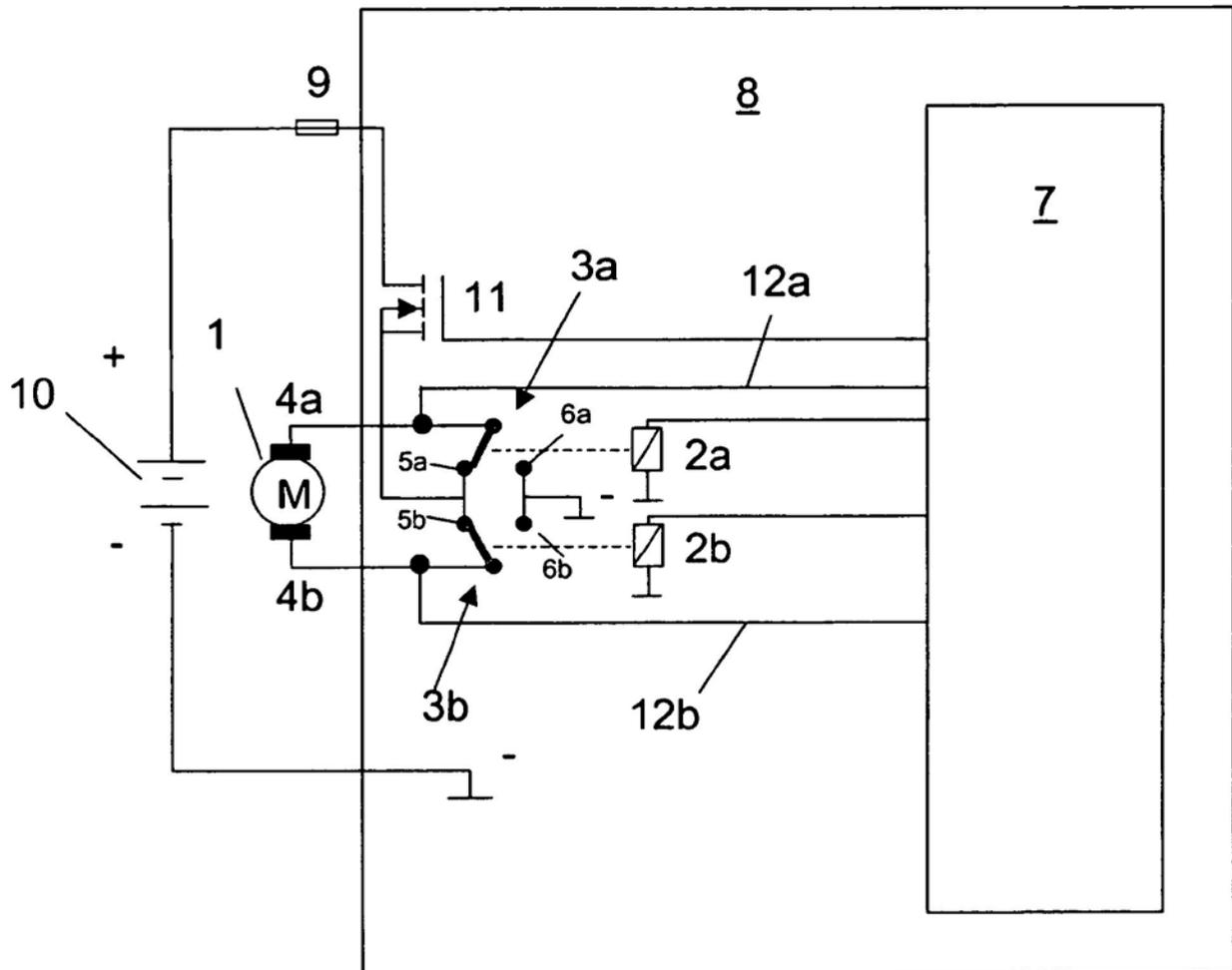


Fig. 2

Estado de la Técnica

