



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 294 833**

51 Int. Cl.:
B60Q 1/076 (2006.01)
G05B 19/23 (2006.01)
H02P 8/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99402349 .7**
86 Fecha de presentación : **27.09.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **0992397**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.04.2000**

54 Título: **Dispositivo de control de un motor eléctrico paso a paso de un vehículo.**

30 Prioridad: **06.10.1998 FR 98 12493**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

73 Titular/es: **VALEO VISION**
34, rue Saint-André
93012 Bobigny Cédex, FR

72 Inventor/es: **Boilot, Virginie;**
Cara, Hervé y
Monchy, Etienne

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 294 833 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).

ES 2 294 833 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de control de un motor eléctrico paso a paso de un vehículo.

5 La presente invención concierne el control de los motores eléctricos utilizados en los vehículos en particular automóviles, y más particularmente el control de los motores eléctricos paso a paso en los cuales se integran los circuitos de ataque que controlan sus bobinados.

10 La invención encuentra en particular ventajosamente aplicación para el control de motores paso a paso del tipo de los que se utilizan para la corrección automática de la orientación de los faros.

En el campo del automóvil, la fiabilidad de un sistema eléctrico es función principalmente del número de hilos y de conexiones de ese sistema.

15 Generalmente, la alimentación de los bobinados de un estator de motor eléctrico está controlada por un circuito de ataque ("driver" según la terminología anglosajona utilizada habitualmente por el Hombre de la Técnica) que está conectado a cada uno de los susodichos bobinados por medio de dos hilos y que recibe él mismo señales de control de una unidad de control separada. Estas señales soportan por una parte información de sincronización que permite al susodicho circuito de ataque determinar la frecuencia de rotación que se debe imponer al motor y por otra parte
20 información sobre el sentido de rotación en el que se debe impulsar el motor.

Ahora bien, la pérdida de un hilo de alimentación de las bobinas del estator provoca la inmovilización del motor y la pérdida de referencia de su posición.

25 Para limitar el número de hilos entre los bobinados del motor y unidad de control y aumentar de ese modo la fiabilidad del cableado, se conoce el integrar el circuito de ataque en el estator del motor.

El documento de patente FR-2755320 describe un control de motor paso a paso que permite conectar por medio de un único hilo una unidad de control, o unidad de gestión, y un circuito de ataque, o medio de control, soportado por el estator del motor. La unidad de control transmite al circuito de ataque una señal de impulsos de amplitud modulada (PWM o Pulse Width Modulation según la terminología anglosajona) que transporta información sobre una posición absoluta de instrucción que debe alcanzar el motor.

35 Sin embargo, con controles de motor paso a paso de esas características, existen riesgos de un posicionamiento incorrecto del motor si ocurre un problema en la transmisión entre la unidad de control y el circuito de ataque, tanto por razones técnicas como económicas, los motores paso a paso utilizados habitualmente en los vehículos automóviles no están equipados generalmente de sensores de copia de posición.

40 Ahora bien, las exigencias eléctricas y electromagnéticas en un vehículo son particularmente severas e imponen que el funcionamiento de los sistemas de mando sea transparente a las perturbaciones.

Un objetivo de la invención es resolver este problema.

45 Propone con este propósito un dispositivo para el control de la orientación de un faro de automóvil, como el que queda definido por la reivindicación 1 en anexo.

Ese dispositivo se completa ventajosamente con las siguientes características tomadas solas o según todas sus combinaciones posibles:

- 50 - los medios de control soportados por el estator del motor comprenden un módulo de descodificación que recibe la señal transmitida por la unidad de gestión, medios para el seguimiento de la posición del motor, un restador que recibe como entrada la señal de salida del módulo de descodificación y una señal generada por los medios de seguimiento de la posición del motor, así como un circuito de ataque que recibe como entrada la señal de salida del restador y que controla la alimentación de los bobinados del estator del motor en función de esa señal;
- 55 - el módulo de descodificación memoriza la última posición de instrucción recibida y, cuando se detecta un defecto, el módulo de detección de defectos activa un funcionamiento en modo degradado en el cual la posición de instrucción corresponde a la última posición memorizada antes de la detección del defecto; cuando el módulo de detección detecta la desaparición del defecto, éste activa la recuperación de un funcionamiento normal;
- 60 - la señal transmitida por la unidad de gestión es una señal digital y el módulo de detección cuenta el número de tramas no recibidas en esa señal y detecta un fallo de transmisión cuando ese número se hace mayor que un umbral.

65 Otras características y ventajas adicionales de la invención se harán evidentes a partir de la descripción que viene a continuación. Esta descripción es puramente ilustrativa y no limitativa. Debe ser leída en referencia a la figura única en anexo en la cual se ha representado un modo de realización posible de la invención.

ES 2 294 833 T3

En esta figura, se ha representado una unidad de control 1, que genera una señal que soporta informaciones para el control de un motor eléctrico paso a paso M, así como un conjunto 2 de módulos de recepción y de control soportados por el estator del motor M. La unidad de control 1 está conectada a ese conjunto 2 por medio de una conexión digital 3 unifilar.

5 El motor M es por ejemplo un motor paso a paso para la corrección automática de un faro de vehículo automóvil.

La señal entregada por la unidad de control 1 es una señal de instrucción que proporciona al conjunto 2 la posición absoluta que el motor M debe alcanzar.

10 La conexión digital 3 es por ejemplo una conexión de tipo bus en serie, de tipo secuencial o también de tipo PWM.

15 El conjunto 2 comprende un módulo de descodificación 4, un módulo de detección de defectos 5, un módulo 6 que constituye el circuito de ataque del motor, así como un módulo 7 que se monta a la salida del módulo 6 y que realiza el seguimiento de la posición durante el desplazamiento del motor.

20 El módulo 4 de descodificación recibe la señal transmitida por la unidad de control 1 por medio de la conexión digital 3. Éste descodifica esa señal y transmite la posición absoluta a la que se debe enviar el motor M a una entrada del restador 8.

Ese módulo 4 guarda en memoria la última posición que le ha transmitido la unidad de control 1 por medio de la conexión 3, de modo que en caso de que falle la susodicha conexión 3, se retiene el motor en el último valor de instrucción recibido.

25 El módulo 5 de detección de defectos recibe igualmente la señal transmitida por la unidad de control 1 por medio de la conexión 3.

30 Éste trata esa señal para detectar fallos eventuales en la conexión 3. Cuando detecta un fallo, transmite al módulo 4 una señal que indica al susodicho módulo 4 que debe transmitir al restador 8 la última posición de instrucción memorizada y no modificar este valor de instrucción hasta que el módulo 5 no le transmita una señal de desaparición de defecto.

35 Por ejemplo, en el caso de una conexión PWM, el módulo 5 es apropiado ventajosamente para detectar defectos de tipo cortocircuito, circuito abierto o sobretensiones.

Igualmente, el módulo 5 puede contar el número de tramas no recibidas y activar un funcionamiento en modo degradado cuando en una secuencia en particular ese número de tramas no recibidas es superior a un umbral.

40 Ese funcionamiento en modo degradado es reversible. En efecto, cuando éste detecta la reaparición de tramas válidas, el módulo 5 transmite al módulo 4 una señal que le indica la desaparición del defecto y que le autoriza a validar de nuevo las señales recibidas.

45 Además de la señal de salida del módulo de descodificación 4, el restador 8 recibe como entrada la señal de salida del módulo de seguimiento de posición 7. Éste compara la posición absoluta de instrucción que le transmite el módulo 4 y la posición durante el desplazamiento del motor que le transmite el módulo 7 y genera una señal que corresponde a la diferencia de esas dos posiciones. Esa señal se transmite a la entrada del módulo de control 6 para que genere a su vez la instrucción de control que permite al motor M alcanzar la posición absoluta de instrucción.

50 Con este propósito, el módulo de control 6 genera las corrientes estatóricas del motor M paso a paso con una frecuencia de control determinada, en función de la carga que debe arrastrar. El sentido de rotación y el número de pasos que hace girar el motor son función del signo y del valor de la señal diferencial a la salida del restador 8.

55 Ese módulo 6 integra un estrategia de regulación del régimen de funcionamiento del motor. En particular, cuando ese régimen de funcionamiento es crítico desde un punto de vista térmico, el módulo de control 6 reduce o suspende el número de maniobras del motor M tomando por ejemplo en cuenta una trama de cada diez de la señal enviada por la conexión 3 y descodificada por el módulo 4.

60 El módulo 7 comprende medios para detectar las corrientes estatóricas a la salida del módulo 6 y medios para contar la posición discreta del motor M paso a paso en función de las corrientes detectadas. De este modo, el módulo 7 permite seguir en tiempo real la posición del motor M. El módulo 7 envía esta posición a la entrada del restador 8, donde se le resta a la posición de instrucción transmitida por el módulo 4.

65 El motor M se dimensiona de forma que evite cualquier riesgo de pérdida de paso o de bloqueo que podría provocar una pérdida de referencia a nivel de ese módulo de seguimiento de posición 7.

Esos diferentes módulos 4 a 7 y el restador 8 están por ejemplo integrados en un microcontrolador, que permite reducir el coste de la tarjeta electrónica que constituye el conjunto 2. Este microcontrolador es por ejemplo de tipo ASIC.

ES 2 294 833 T3

Por supuesto, se pueden añadir otras funciones además de las que se acaban de describir, por ejemplo funciones de seguridad o de diagnóstico.

Se observará que el dispositivo es insensible a las diferencias de tensión entre las diferentes fuentes de alimentación.

Se pueden considerar otros modos de realización aparte de los que se acaban de describir.

En particular, el módulo de seguimiento de la posición durante el desplazamiento del motor puede ser remplazado por un sistema de copia de la posición física del árbol del susodicho motor.

Un sistema de esas características sin embargo es más complejo y costoso.

Igualmente, se puede considerar transmitir a la unidad de control la información relativa a la posición real del árbol del motor tal como se ha registrado en el sistema de copia de la posición física de éste.

Como variante adicional, se puede considerar que no se entregue periódicamente la posición absoluta de instrucción sino a cada nuevo valor de instrucción. La unidad de control 1 envía esta posición absoluta de instrucción codificada por la conexión unifilar hasta que el conjunto 2 no confirme que ha recibido la instrucción. La indicación de recepción se realiza o bien por medio de un hilo suplementario o bien por medio de la conexión 3.

En el último caso, se puede proporcionar la indicación de recepción en la trama, de modo que la unidad de control puede saber en cada transmisión si cada accionador ha recibido y comprendido o no una nueva trama.

Los elementos transmitidos como respuesta de indicación de recepción por los accionadores pueden integrar igualmente un mensaje de diagnóstico o de estado de funcionamiento.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante se muestra únicamente para conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tenido una gran precaución a la hora de recopilar las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina cualquier responsabilidad al respecto.

Documentos de la patente citados en la descripción

- FR 2755320 [0007]

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para el control de la orientación de un faro de automóvil, que comprende un motor eléctrico paso
a paso y un dispositivo de control de motor eléctrico paso a paso que comprende medios de control (2) que soporta
el estator del susodicho motor (M) y que alimentan el o los bobinados del susodicho estator, así como una unidad
de gestión (1) que está conectada a los susodichos medios de control por una conexión unifilar (3), transmitiendo esa
unidad de gestión (1) a los susodichos medios una señal de control por la susodicha conexión unifilar (3), soportando la
señal transmitida por la unidad de gestión (1) información sobre la posición absoluta de instrucción que debe alcanzar
10 el motor, **caracterizado** por el hecho de que los medios de control comprenden medios (8) para restar a esa posición
absoluta la posición real del motor (M) y para controlar la rotación del motor en función de la señal diferencial a la
salida de esos medios de resta (8), y por el hecho de que el susodicho dispositivo de control de motor eléctrico paso
a paso comprende igualmente un módulo (5) que recibe la señal transmitida por la unidad de gestión y que trata esa
señal para detectar defectos que podría presentar la conexión unifilar (3) con el propósito de activar, cuando se detecta
15 un defecto, un funcionamiento del dispositivo en un modo degradado.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los medios de control (2) soportados
por el estator del motor comprenden un módulo de descodificación (4) que recibe la señal transmitida por la unidad de
gestión (1), medios (7) para el seguimiento de la posición del motor, un restador (8) que recibe como entrada la señal
20 de salida del módulo de descodificación (4) y una señal generada por los medios (7) de seguimiento de la posición del
motor, así como un circuito de ataque (6) que recibe como entrada la señal de salida del restador (8) y que controla la
alimentación de los bobinados del estator del motor (M) en función de esa señal.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el módulo de
descodificación (4) memoriza la última posición de instrucción recibida y por el hecho de que, cuando se detecta un
defecto, el módulo (5) de detección de defectos activa un funcionamiento en modo degradado en el cual la posición de
instrucción corresponde a la última posición memorizada antes de la detección del defecto.
25

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que cuando el módulo de detección (5)
detecta la desaparición del defecto, éste activa la recuperación de un funcionamiento normal.
30

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que la señal transmiti-
da por la unidad de gestión (1) es una señal digital y por el hecho de que el módulo de detección (5) cuenta el número
de tramas no recibidas en esa señal y detecta un fallo de transmisión cuando ese número se hace mayor que un umbral.
35

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que los medios (7) de
seguimiento de la posición del motor comprenden un sistema de copia de la posición física del árbol del motor.
40

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que los diferentes
elementos de los medios de control (2) están integrados en un microcontrolador.
45

45

50

55

60

65

