

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 059**

51 Int. Cl.:

**G01B 7/30** (2006.01)

**G01D 5/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2011** **E 11805835 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015** **EP 2633272**

54 Título: **Establecimiento de la posición angular de un rotor**

30 Prioridad:

**30.12.2010 DE 102010056468**

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

**26.02.2015**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**GUTZMER, MARCUS;  
KRAUSE, UWE y  
NOLTE, UWE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 530 059 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

Establecimiento de la posición angular de un rotor

La invención se refiere a un procedimiento para establecer la posición angular de un rotor de un motor, a un transmisor de posición angular y a un motor.

- 5 La activación electrónica de motores y/o de una carga exige con frecuencia el conocimiento de una posición. En especial en aplicaciones multi-turn (es decir, en las que el motor realiza varias revoluciones entre las posiciones extremas), es muy interesante saber en qué posición absoluta se encuentra uno.

La detección de la posición para aplicaciones single-turn ya se ha resuelto de las formas más diversas, como por ejemplo mediante:

- 10 - transmisores incrementales (también con traza indicadora),  
- transmisores de valor absoluto ópticos (n trazas producen una resolución angular de  $2^n$ ),  
- resolutores,  
- detección magnética, p.ej. mediante efecto Hall o GMR (Giant MagnetoResistance),  
- procedimientos capacitivos y  
15 - procedimientos resistivos.

Con excepción de los dos primeros procedimientos, todos los otros trabajan sobre base analógica y preparan la señal de medición mediante convertidores AD para el tratamiento subsiguiente.

En las aplicaciones multi-turn existe la posibilidad de almacenar el número de revoluciones, ya sea mecánicamente (p.ej. mediante engranajes) o eléctricamente (p.ej. en una memoria no volátil).

- 20 La invención se ha impuesto la tarea de indicar una solución sencilla para establecer la posición angular.

- Esta tarea es resuelta mediante un procedimiento para establecer la posición angular de un rotor de un motor, en donde al menos un imán está unido indirecta o directamente a un eje de motor, en donde al menos una memoria sensible magnéticamente con varias celdas de memoria está dispuesta de tal modo, que al menos una de las celdas de memoria se magnetiza mediante unos imanes, en donde las celdas de memoria se leen y en donde la posición angular se establece a partir de una posición geométrica de las celdas magnetizadas.  
25

La invención es resuelta además mediante un transmisor de posición angular y un motor con las particularidades indicadas en las reivindicaciones 6 y 11.

- La detección de la posición para aplicaciones single-turn puede realizarse conforme a la invención magnéticamente de forma directamente digital, por medio de que se lea una memoria digital sobre base magnética (por ejemplo MRAM, Magnetoresistive Random Access Memory), que es sensible a campos magnéticos externos. La posición angular puede establecerse así de forma bastante sencilla, ya que la posición geométrica de las celdas magnetizadas permite una deducción directa de la posición angular del imán (y de este modo de la posición angular del rotor, ya que el imán está unido al eje de motor). Con ello el imán puede estar ejecutado de forma diferente, p.ej. como imán de barra sencillo o también como imán multi-polo, y es decisiva la posibilidad de deducir la posición angular a partir del "modelo magnético" en las celdas de memoria magnetizadas. La posición geométrica de las celdas magnetizadas en la memoria (chip) es entonces una medida directa de la posición del rotor.  
30  
35

- La solución propuesta trabaja sin convertidor AD y envía directamente una señal de medición sobre base digital. De este modo se ahorra la correspondiente técnica de conmutación analógica, incluyendo todos los problemas correspondientes (como por ejemplo errores de ajuste, compensación y temperatura así como sensibilidad EMV y climática).  
40

En una forma ventajosa de la configuración se utiliza para establecer la posición angular al menos un método estadístico. Por medio de esto – por ejemplo mediante una formación geométrica del valor medio – puede aumentarse la precisión a la hora de determinar la posición angular.

- 5 En otra forma de ejecución ventajosa el imán se magnetiza céntricamente y se dispone excéntricamente respecto al eje de motor. Esta variante hace posible una valoración especialmente sencilla, ya que en una rotación del eje de motor a las celdas de memoria correspondientes a la magnetización interna del imán de la memoria sensible magnéticamente se aplica la magnetización exterior, y la posición angular del rotor se obtiene casi de la posición (x/y) de las celdas de memoria correspondientes a la magnetización interna.
- En otra forma de ejecución ventajosa se archiva una cantidad de revoluciones en una memoria no volátil. De este modo la invención puede usarse también para aplicaciones multi-turn, en donde la posición puede archivar de forma duradera más allá de una caída de tensión.
- 10 En otra forma de ejecución ventajosa se utiliza con ello como memoria no volátil la memoria sensible magnéticamente y la cantidad se archiva en al menos una celda de memoria, que no es magnetizada por el imán. De este modo se hace posible sin complejidad adicional, en comparación con un transmisor angular single-turn, un transmisor multi-turn con archivo duradero de la posición para aplicaciones multi-turn, en donde se usan las zonas (de memoria) en el chip sensible magnéticamente (de la memoria), en las que no influye el campo magnético a detectar del imán.
- 15 En otra forma de ejecución ventajosa al menos una celda de memoria es apantallada de tal modo por el imán, que ésta no es magnetizada por éste. Por medio de esto la memoria sensible magnéticamente puede usarse también cuando no queda ninguna zona por influenciarse a causa de la disposición / las dimensiones del imán y de la memoria.
- 20 A continuación se describe y explica con más detalle la invención, con base en los ejemplos de ejecución representados en las figuras. Aquí muestran:
- la figura 1 una representación esquemática de un motor conforme a la invención,
- la figura 2 una representación de las celdas de memoria magnetizadas.
- 25 La figura 1 muestra un motor 1 conforme a la invención con un transmisor de posición angular conforme a la invención, que presenta al menos un imán 2, una memoria 4 sensible magnéticamente, una unidad de lectura 6 y una unidad de valoración 7. El imán 2 está aplicado al eje de motor 3 y de este modo efectúa también sus rotaciones. De forma correspondiente a la posición respectiva del imán 2 se magnetizan las celdas de memoria 5 (véase la figura 2) de la memoria 4, que puede estar ejecutada por ejemplo como MRAM. En el caso de un imán 2 sencillo con un polo norte y otro sur se magnetizan N por lo tanto aproximadamente la mitad (conforme a la disposición representada) de las celdas de memoria 5 y la otra mitad se magnetiza S.
- 30 Las celdas de memoria 5 se leen mediante una unidad de lectura 6. Con base en su magnetización (norte/sur) y la posición geométrica de las celdas magnetizadas sobre el chip 4, la unidad de valoración 7 establece la posición angular del imán 2 y, de este modo, también la del rotor. La unidad de valoración 7 puede formar parte con ello de una placa de circuito impreso 8 dado el caso existente, que puede estar dispuesta en una tapa de motor 9 como se ha representado en la figura.
- 35 En lugar de un imán 2 sencillo puede utilizarse también un imán multi-polar, por ejemplo con 4 polos, que después se aplica ventajosamente desecéntricamente con relación al eje de rotor 3, de tal modo que el "modelo magnético" sobre el chip 4 permite una deducción clara de la posición angular del rotor. También es posible una ejecución con dos más imanes más pequeños, con los que puede crearse también un "modelo" claro. También es posible naturalmente la utilización de varias memorias magnéticas (más pequeñas). En una variante especialmente
- 40 ventajosa se dispone un imán magnetizado céntricamente (anulamente) excéntricamente respecto al eje de motor 3, de tal modo que durante una rotación del eje de motor 3 a las celdas de memoria 5 correspondientes a la magnetización interna del imán se aplica la magnetización externa y puede deducirse así prácticamente, a partir de la posición (x/y) de las celdas de memoria 5 correspondientes a la magnetización interna sobre la memoria 4 sensible magnéticamente, la posición angular del rotor.
- 45 Mediante la solución conforme a la invención se usa exactamente en este campo un módulo (la memoria 4) que no se ha desarrollado para este campo (establecimiento de la posición angular) y que muestra unas sensibilidades indeseadas para la aplicación original (archivo de datos), para con ello usar de forma ventajosa la sensibilidad. Con ello la invención trabaja sin convertidor AD y envía una señal de medición directamente sobre base digital, con lo que se ahorra la correspondiente técnica de conmutación analógica, incluyendo todos los problemas
- 50 correspondientes.
- La figura 2 muestra una vista en planta sobre la memoria 4 sensible magnéticamente con sus celdas de memoria 5, en donde la memoria 4 está dispuesta sobre la placa de circuito impreso 8. Los círculos rellenos representan celdas 5 magnetizadas N, los círculos vacíos celdas magnetizadas S. De la posición geométrica de las celdas respectivas

se deduce ya “de un vistazo” la posición angular del imán 2 con polo norte y polo sur, desde arriba a la izquierda hasta abajo a la derecha. A partir de este modelo la unidad de valoración 7 (no representada aquí) establece de forma correspondiente la posición angular del rotor del motor 1, para aumentar la precisión ventajosamente utilizando al menos un método estadístico.

5 Para utilizar el transmisor de posición angular conforme a la invención como transmisor multi-turn se archiva la cantidad de revoluciones en una memoria no volátil. Esta puede estar integrada por ejemplo en la placa de circuito impreso (o se usa una memoria ya existente allí), o también pueden usarse celdas de memoria 5, en las que o bien no influye de todas formas el campo magnético del imán 2 (al contrario que en la representación) o que son apantalladas de forma correspondiente, para el archivo de la cantidad de revoluciones. De esta forma, no sólo se detecta el ángulo de giro como en cada transmisor single-turn, sino que se archiva de forma duradera sin una complejidad adicional la posición más allá de una caída de tensión, en donde de la cantidad de revoluciones junto con la posición angular actual también puede deducirse naturalmente la posición (lineal) de un elemento móvil accionado por el motor. Como ejemplos de sistemas, en los que puede aplicarse ventajosamente la solución conforme a la invención, pueden citarse mecanismos de apertura de accionamiento automático como por ejemplo  
10 puertas de ascensores.  
15

En resumen la invención se refiere a un procedimiento para establecer la posición angular de un rotor de un motor, a un transmisor de posición angular y a un motor. Para indicar una solución sencilla para establecer la posición angular de un rotor se propone unir al menos un imán indirecta o directamente a un eje de motor, disponer al menos una memoria sensible magnéticamente con varias celdas de memoria, de tal manera que al menos algunas de las  
20 celdas de memoria sean magnetizadas por el imán, leer las celdas de memoria y establecer la posición angular a partir de una posición geométrica de las celdas magnetizadas.

**REVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para establecer la posición angular de un rotor de un motor (1), en donde se une al menos un imán (2) indirecta o directamente a un eje de motor (3), en donde se dispone al menos una memoria (4) sensible magnéticamente con varias celdas de memoria (5), de tal manera que al menos algunas de las celdas de memoria (5) son magnetizadas por el imán (2), en donde se leen las celdas de memoria (5) y en donde se establece la posición angular a partir de una posición geométrica de las celdas (5) magnetizadas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde se utiliza para establecer la posición angular al menos un método estadístico.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en donde el imán se magnetiza céntricamente y se dispone excéntricamente respecto al eje de motor (3).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se archiva una cantidad de revoluciones en una memoria no volátil.
- 15 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en donde se utiliza con ello como memoria no volátil la memoria (4) sensible magnéticamente y la cantidad se archiva en al menos una celda de memoria (5), que no es magnetizada por el imán (2).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en donde al menos una celda de memoria (5) es apantallada de tal modo por el imán (2), que ésta no es magnetizada por éste
- 20 7. Transmisor de posición angular para establecer la posición angular de un rotor de un motor (1), con al menos un imán (2) que puede unirse indirecta o directamente a un eje de motor (3), con al menos una memoria (4) sensible magnéticamente con varias celdas de memoria (5) que pueden disponerse de tal modo, que al menos una de las celdas de memoria (5) se magnetiza mediante el imán (2), con una unidad de lectura (6) para leer las celdas de memoria (5) y con una unidad de valoración (7) para establecer la posición angular a partir de una posición geométrica de las celdas (5) magnetizadas.
- 25 8. Transmisor de posición angular según la reivindicación 7, en donde la unidad de valoración (7) para establecer la posición angular está configurada con base en al menos un método estadístico.
- 9 Transmisor de posición angular según la reivindicación 7 u 8, en donde en donde el imán se magnetiza céntricamente y se dispone excéntricamente respecto al eje de motor (3).
10. Transmisor de posición angular según una de las reivindicaciones 7 a 9, en donde se archiva una cantidad de revoluciones en una memoria no volátil.
- 30 11. Transmisor de posición angular según la reivindicación 10, en donde puede utilizarse como memoria no volátil la memoria (4) sensible magnéticamente y la cantidad puede archivar en al menos una celda de memoria (5), que no puede magnetizarse por el imán (2).
12. Transmisor de posición angular según la reivindicación 11, en donde al menos una celda de memoria (5) puede apantallarse de tal modo por el imán (2), que ésta no puede magnetizarse por éste.
- 35 13. Motor (1) con un transmisor de posición angular según una de las reivindicaciones 7 a 12.

FIG 1

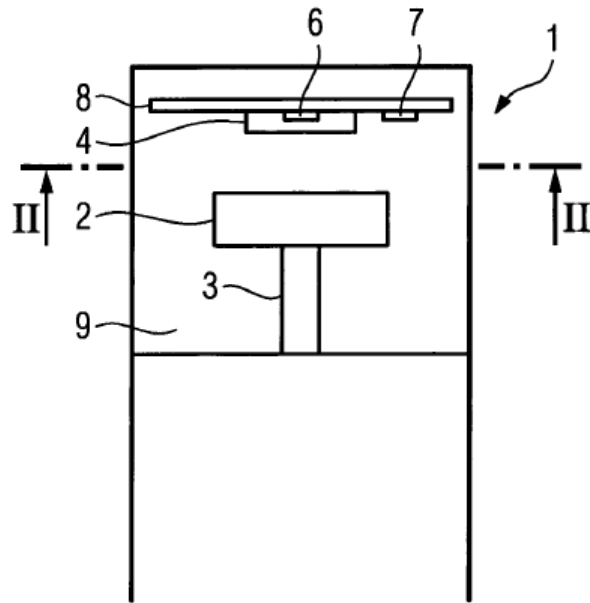


FIG 2

