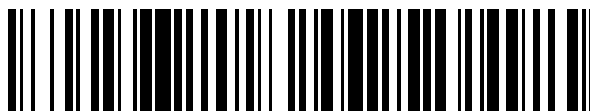


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 194**

51 Int. Cl.:

H02P 25/22 (2006.01)

H02P 23/03 (2006.01)

H02P 25/092 (2006.01)

H02P 25/098 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2006 PCT/EP2006/062709**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.12.2006 WO06131459**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2006 E 06763362 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 1889356**

54 Título: **Procedimiento para regular un motor de reluctancia**

30 Prioridad:

04.06.2005 DE 102005025770

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

03.05.2018

73 Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)**

**MÜHLENWEG 17-37
42275 WUPPERTAL, DE**

72 Inventor/es:

**CALDEWEY, UWE y
BÜTTGENS, OLIVER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 666 194 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 regular un motor de reluctancia

5 La invención se refiere a un procedimiento para la regulación de un motor de reluctancia según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 En motores de reluctancia conmutados, que se conocen, en general, la marcha regular del rotor así como el arranque del rotor depende de la posición del mismo con respecto al campo del estator. De esta manera, según la posición del rotor con respecto al campo del estator, el par motor, especialmente con números de revoluciones reducidos, puede ser tan pequeño que se para el rotor.

15 Se puede solucionar este inconveniente generando en el instante, en el que la primera bobina ya está excitada, adicionalmente la bobina siguiente en el sentido de giro del rotor. Un procedimiento de este tipo se conoce a partir del documento DE 102 29 443 A1. A través de esta medida se contrarresta el peligro de una marcha irregular del rotor y, además, incluso de una parada del mismo.

20 Se conoce a partir del documento DE 22 54 123 A, además, dimensionar un periodo de tiempo una demora de la desconexión de una excitación de las bobinas, de tal manera que, a una velocidad más baja del motor, es esencialmente más corta que la longitud de un impulso de corriente y a velocidad más elevada del motor, provoca una prolongación del impulso de corriente.

25 Además, se remite estado de la técnica según el documento US 5.936.373 A, a partir del que se conoce un motor de reluctancia comparable.

Sin embargo, resultan todavía ciertos problemas de ruido en un motor regulado de esta manera.

30 Partiendo del estado mencionado de la técnica, la invención tiene el cometido de indicar un procedimiento para regular un motor de reluctancia, que es especialmente ventajoso con respecto a un desarrollo de ruido.

Este cometido se soluciona en el objeto de la reivindicación 1.

35 El rotor no tiende ya a movimientos pendulares desagradables. Más bien, se frena suavemente como consecuencia del engranaje del generador que entra según la posición alineada. El rotor alcanza una posición estable en el sentido transmitido. El solape de fases se mantiene hasta que ha expirado el tiempo de alimentación de las fases. A través de una instalación sensora se realiza según ello una evaluación de la posición alcanzada del rotor. Durante la regulación se observa, entre otras cosas, el tiempo el necesita el rotor para alcanzar la posición responsable de la consecución de la conexión de la otra fase. A través de la conexión de la segunda fase resulta un tiempo de alimentación casi aleatorio para el intervalo de tiempo en el que una fase y, dado el caso, ambas fases están
40 conectadas. De esta manera, se mejora decisivamente también el comportamiento acústico, puesto que no se pueden identificar ya tonos individuales. Esta optimización acústica se alcanza sobre todo por que una etapa del rotor está dividida en dos zonas a través de la consecución de la posición responsable de la conexión de la otra fase, a saber, en una zona delante de la posición en la que sólo se alimenta una fase y en una zona después de esta posición, en la que se alimentan dos fases. El tiempo hasta la consecución de la posición decisiva es en principio aleatorio, es decir, que no es constante, de donde no resulta ningún tono individual audible acústicamente. Más bien, cada etapa muestra otra frecuencia, de manetas que resulta globalmente un timbre agradable. Además de esta impresión acústica ventajosa, a través del procedimiento según la invención resulta ópticamente también un comportamiento de giro del rotor modificado. Especialmente con números de revoluciones muy reducidos inferiores a 100 rpm, se puede observar una marcha ligeramente oscilante, que resulta a partir de la aceleración alterna en el
50 funcionamiento del motor y frenado en el funcionamiento del generador, respectivamente, dentro de una alimentación de las fases. La curva características del giro del rotor puede ser ventajosa especialmente en la utilización del procedimiento en un motor de reluctancia previsto en un aparato de cocina para la preparación de comidas o similares, puesto que a través de la marcha ligeramente oscilante se consigue, en efecto, un movimiento continuo del producto a agitar, pero esto evitando un daño no deseado del producto, especialmente su
55 desmenzamiento.

60 De esta manera, en una configuración preferida, está previsto que la posición para la conexión de la segunda bobina sea la posición que se encuentra en el sentido de giro del rotor aproximadamente 7,5° delante del vértice entre el segmento de rotor y la primera bobina. La posición del vértice entre el segmento de rotor y la primera bobina asociada en el sentido de giro del rotor es la posición alineada ya mencionada. De manera correspondiente según la invención, el punto de conexión para la segunda bobina siguiente en el sentido de giro del rotor es la posición -7,5° delante de la posición alineada. Además, se ha revelado que es ventajoso que en función del tiempo, que el rotor necesita para alcanzar la posición responsable para la conexión de la otra fases, se modifique el perfil de la corriente. También se puede modificar la ventana de tiempo en función de la carga. Con carga alta, puede ser más

ventajoso que se alcance antes la posición de conexión para la segunda bobina. En otra configuración se puede reaccionar con ventaja a la carga de actuación. De esta manera, si no se alcanza repetidas veces, dado el caso sucesivas, la posición decisiva para la activación de la alimentación de la otra fase, se puede provocar una inversión del sentido de giro del rotor. El rotor se mueve de manera correspondiente selectiva en el sentido opuesto. De esta manera, se puede impedir un fijación del producto o similar en el recipiente cuando se dispone el motor de reluctancia a regular con el procedimiento según la invención, por ejemplo en un recipiente de agitación previsto para la preparación de comida. En el caso de fijación fuerte correspondiente, se podrá producir una destrucción y, dado el caso, un desmenuzamiento no deseado del producto. De esta manera, existe un procedimiento que reacciona sensible para la regulación de un motor de reluctancia. Con preferencia, se mantiene la inversión del sentido sólo sobre un ángulo de giro predeterminado, como por ejemplo 90° aproximadamente. De manera alternativa, la inversión del sentido puede estar limitada también en el tiempo. También está previsto que la intensidad de la corriente, con la que se excita la primera fase respectiva, no caiga por debajo de una intensidad mínima de la corriente. A través del ajuste de una corriente mínima para el funcionamiento del motor en una fase del motor de reluctancia con número de revoluciones muy reducido resulta un comportamiento giratorio característico. El motor no marcha en este caso uniforme, sino más bien paso a paso. Esto se apoya a través de un ruido de funcionamiento correspondiente, como consecuencia de lo cual existe una distinción óptica y acústica clara con respecto al funcionamiento normal del motor.

En otra configuración preferida está previsto que para la prevención de un tono individual se componga una frecuencia fija en sí - para el observador - del rotor a partir de etapas del rotor de diferentes intensidades del movimiento - no determinables por el observador-. En este caso, también las etapas del rotor, que se repiten después de una rotación alrededor de 360° , son diferentes, respectivamente, en su intensidad de movimiento. Una etapa del rotor comprende una fase de aceleración y una fase de frenado. Con preferencia, se realiza en este caso la regulación de la corriente del motor a través de la evaluación de la posición del rotor alcanzada dentro de tal etapa del rotor, pudiendo realizarse la detección de la posición por medio de sensores, que pueden detectar en una configuración ventajosa del motor como motor de reluctancia de cuatro / seis, es decir, como motor con cuatro segmentos de rotor y seis polos de estator, el rotor dentro de un ángulo de rotación de aproximadamente 15° . Con respecto a la detección de la posición del rotor así como con respecto a la disposición de los sensores y la evaluación de las señales de sensor generadas a través de la marcha del rotor se remite al documento DE 102 29 443 A1 mencionado al principio.

Con preferencia se utiliza un motor de reluctancia, que posibilita números de revoluciones hasta 12000 rpm y más. De esta manera, el procedimiento puede encontrar aplicación también en un motor-8/6-SR, que está provisto con una instalación sensora, por ejemplo con dos barreras ópticas de horquilla. Una instalación sensora de este tipo se conoce a partir del documento DE 102 29 443 A1 mencionado al principal. Ésta suministra 24 impulsos por revolución del rotor y predetermina al mismo tiempo una relación fija entre la posición del rotor y la fase del estator. A través de la instalación sensora, la zona de $-22,5^\circ$ a $-7,5^\circ$ está asociada mecánicamente a una fase delante de la posición alineada. A través del procedimiento según la invención, cuando se alcanza la posición $-7,5^\circ$, se conecta al mismo tiempo la fase próxima siguiente, con lo que el rotor, considerado puramente estático, puede alcanzar una posición hasta aproximadamente $+10^\circ$ detrás de la posición alineada de la última fase conectada. En oposición a la alimentación con una sola fase, no se producen en este caso movimientos pendulares desagradables del rotor, más bien se frena el rotor suavemente y alcanza una posición casi estable. El solape de fases se mantiene hasta que ha expirado el tiempo de alimentación de las fases. A través de la instalación sensora se puede realizar ahora una evaluación de la posición alcanzada. A este respecto, existen tres casos.

- a) el rotor no alcanza la posición $-7,5^\circ$ con respecto a la posición alineada,
- b) el rotor está en la zona $-7,5^\circ$ a $+7,5^\circ$ con respecto a la posición alineada,
- c) el rotor está en la zona $>+7,5^\circ$ con respecto a la posición alineada.

En función de la posición alcanzada, se ajusta la corriente del motor.

En la representación del diagrama adjunto se representan las alimentaciones de dos fases PH1 y PH2 sucesivas en el sentido de giro del rotor, que se realizan de conformidad con la ventana de tiempo t representada. Esto último es variable en función de la posición detectada del rotor después de la expiración de la ventana de tiempo, lo que influye de manera correspondiente también en la alimentación de las fases PH1 y PH2 y, por lo tanto, también en el solape de las fases. Así, por ejemplo, el instante de desconexión de la primera fase PH1 en el sentido de giro del rotor puede estar, en función del reconocimiento de la posición, también delante de la posición alineada. Pero con preferencia la alimentación de la fase PH1 se extiende más allá de este punto hasta $7,5^\circ$ detrás de la posición alineada.

La ventana de tiempo t puede seleccionarse, por ejemplo, también (como se reproduce en la representación con línea de trazos), de manera que la fase PH2 siguiente se conecta ya en la zona angular entre $-7,5^\circ$ y la posición alineada y se realiza una desconexión de la primera fase en la zona angular entre la posición alineada y $+7,5^\circ$. El solape de fases se selecciona correspondientemente menor.

5 ·En el caso de saltos de carga, el procedimiento reacciona muy tolerante. Las tendencias a sobreoscilación aparecen muy reducidas. Además, se corrigen muy rápidamente los saltos de carga. El número de revoluciones del rotor se puede ajustar por medio del procedimiento según la invención en el intervalo de 0 a 500 rpm, con preferencia de 0-200 rpm.

10 Como consecuencia del procedimiento según la invención, se puede accionar un motor, que está diseñado nominalmente para números de revoluciones esencialmente más altos, también con números de revoluciones muy pequeños. En el caso de empleo de un motor de reluctancia regulado de manera correspondiente en un aparato de
15 cocción / agitación, que sirve para la preparación de comida, se consigue el efecto ventajoso de que, en contra de una activación habitual, se consigue un daño más reducido del producto de cocción. Se reconoce si el producto de cocción está agarrotado en el recipiente, lo que tiene como consecuencia una reacción en forma de una rotación hacia atrás del rotor. También se consigue una reducción de la ondulación de los momentos a través de solape de fases así como una reducción de la tendencia a la oscilación del rotor a través de la utilización del efecto de frenado
20 en el caso de que se exceda la posición alineada. Se ha revelado como especialmente ventajoso que el procedimiento según la invención se pueda aplicar a un motor de reluctancia sin engranaje con números de revoluciones de 0 a 12000 rpm y más. En principio, el procedimiento según la invención se puede utilizar también para arrancar motores-SR, puesto que se puede conseguir una adaptación automática a las condiciones de carga.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la regulación de un motor de reluctancia con un rotor y un estator, en el que el rotor presenta una pluralidad de segmentos de rotor y el estator presenta una pluralidad de bobinas dependiente de ella, como por ejemplo ocho bobinas en el caso de seis segmentos de rotor, con un dispositivo de activación, que aplica una tensión sobre una bobina de una fase respectiva del estator, en el que en un instante, en el que está excitada ya una primera bobina, a saber, durante el movimiento de un segmento de rotor hacia la bobina, se puede excitar ya adicionalmente la segunda bobina siguiente en el sentido de giro del rotor y en el que por medio de sensores se realiza un reconocimiento de la posición del rotor, en el que, además, de conformidad con una ventana de tiempo predeterminada, pero variable, se realiza la excitación de la primera bobina y dentro de la ventana de tiempo de conformidad con el reconocimiento de la posición del rotor se excita la bobina siguiente en el sentido de un solape de fases, en el que el solape de fases se mantiene hasta la expiración de la ventana de tiempo, caracterizado por que la ventana de tiempo se extiende más allá de la posición alineada, la posición de punto muerto del segmento de rotor hacia la bobina siguiente en el sentido de giro del rotor, de tal manera que como consecuencia del inicio de una operación del generador, se realiza un frenado y en el caso de números de revoluciones inferiores a 100 rpm a partir de aceleración alterna en el funcionamiento del motor y frenado en el funcionamiento del generador resulta una marcha oscilante del motor.
- 10
- 15
- 20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la posición para la conexión de la segunda bobina es la posición que se encuentra en el sentido de giro del rotor aproximadamente 7,5° delante del vértice entre el segmento de rotor y la primera bobina.
- 25 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que en función del tiempo, que el rotor necesita para alcanzar la posición responsable de la excitación de la bobina siguiente, se modifica el perfil de la corriente.
- 30 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la ventana de tiempo se modifica en función de la carga.
- 35 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que si no se alcanza repetidas veces, dado el caso sucesivas, la posición decisiva para la activación de la alimentación de la otra fase, se provoca una inversión del sentido de giro del rotor.
- 40 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que la inversión del sentido se mantiene sólo sobre un ángulo de giro predeterminado.
- 45 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la intensidad de la corriente, con la que se excita en cada caso la primera bobina, no desciende por debajo de una intensidad mínima de la corriente.
- 50 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la prevención de un tono individual se compone una frecuencia fija en sí del rotor a partir de etapas del rotor de diferentes intensidades del movimiento.
- 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que una etapa del rotor comprende una fase de aceleración y una fase de frenado.
- 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la regulación de la corriente del motor se realiza a través de la evaluación de la posición alcanzada del rotor dentro de una etapa del rotor.

