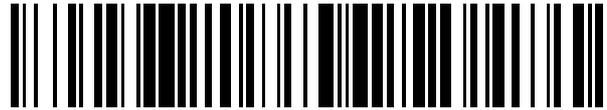


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 794**

51 Int. Cl.:

**F16D 48/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2012 E 12743915 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2748481**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un acoplamiento electromagnético así como acoplamiento electromagnético**

30 Prioridad:

**24.08.2011 DE 102011052966**

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

**28.04.2015**

73 Titular/es:

**KENDRION (MARKDORF) GMBH (100.0%)  
Riedheimer Strasse 5  
88677 Markdorf , DE**

72 Inventor/es:

**BENAVIDES, MONICA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 534 794 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 el funcionamiento de un acoplamiento electromagnético así como acoplamiento electromagnético

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un acoplamiento electromagnético, en particular para el funcionamiento de un equipo secundario en un automóvil de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una bobina magnética que puede ser alimentada con corriente /arrollamiento que puede ser alimentado con corriente), un lado de accionamiento así como un lado de arrastre que puede ser acoplado (y reacoplado) con él. Además, la invención se refiere a un acoplamiento electromagnético accionable o accionado con preferencia con un procedimiento de este tipo de acuerdo con la reivindicación 8.

10 Se conocen, en general, acoplamientos electromagnéticos y se emplean con frecuencia para el funcionamiento de equipos secundarios en automóviles, como ventiladores de refrigeración o compresores de climatización. Los acoplamientos electromagnéticos conocidos comprenden un rotor en el lado del accionamiento y un soporte de bobina magnética fijo estacionario, en el que está insertada la bobina magnética para la generación de un campo magnético. Frente al rotor se encuentra un disco de inducido, que está separado del rotor a través de un intersticio de aire de trabajo, cuando la bobina magnética no está alimentada con corriente. En los acoplamientos electromagnéticos se distingue entre acoplamientos conectados en el estado alimentado con corriente, por ejemplo frenos, en los que la separación del rotor y del disco de inducido se realiza la mayoría de las veces sobre un elemento de resorte. Además, se conocen acoplamientos abiertos en el estado alimentado con corriente de la bobina magnética, en los que el rotor y el disco de inducido se mantienen juntos en unión por fricción por medio de un elemento de resorte (en el estado no alimentado con corriente). El lado de accionamiento de arrastre del acoplamiento o bien está conectado fijamente con el equipo secundario o está acoplado con éste a través de una transmisión de correa.

25 Se sabe que en el caso de un resbalamiento entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre, en virtud de un intersticio de aire de trabajo variable, resulta una modificación del flujo magnético. Este efecto es aprovechado por las instalaciones de supervisión del resbalamiento para establecer un resbalamiento no deseado, que resulta a partir de una sobrecarga, para abrir completamente el acoplamiento como consecuencia de ello con el fin de evitar finalmente un desgaste que resulta de un resbalamiento o un fallo total en virtud de un recalentamiento resultante. Tales instalaciones de supervisión del resbalamiento se describen, por ejemplo, en el documento DE 20 2006 017 623 U1 o en el documento DE 35 04 193 A1.

30 Especialmente en el caso de acoplamientos electromagnéticos conocidos, en los que el lado de accionamiento y el lado de arrastre están alojados de forma giratoria relativamente entre sí sobre un rodamiento, existe con frecuencia el problema de que en el rodamiento, con el que el lado de accionamiento se apoya frente al lado de arrastre, se pueden producir daños, puesto que los cuerpos rodantes no ruedan cuando el acoplamiento está cerrado. De esta manera, se puede producir, por una parte, una lubricación deficiente del cojinete y los daños en el cojinete que resultan de ello y, además, se pueden producir marcas no deseadas de inactividad.

35 Se conoce a partir del documento US 5.662.553 A un procedimiento para el arranque de un motor, en el que aquí en primer lugar se alimenta el acoplamiento con corriente, de tal manera que se cierra, a continuación se reduce la alimentación de corriente, para provocar un resbalamiento. De acuerdo con las enseñanzas de este documento, el acoplamiento se mantiene entonces en el estado cerrado, a continuación se cierra de nuevo finalmente el acoplamiento. De ello resulta un desgaste del acoplamiento comparativamente alto. El objetivo es utilizar el acoplamiento para poder transmitir pares de torsión lo más altos posible. La publicación no se ocupa del retardo del envejecimiento y en particular tampoco de las lubricaciones deficientes condicionadas por la inactividad.

Además, se menciona el documento US 3.628.398 A relacionado con el estado de la técnica.

45 El documento US 5 979 630 A publica un procedimiento para el funcionamiento de un acoplamiento electromagnético. El procedimiento de funcionamiento conocido se caracteriza porque el acoplamiento es accionado voluntariamente con resbalamiento en un estado de funcionamiento, es decir, que se mantiene en el estado de resbalamiento durante un periodo de tiempo largo, para que circule aceite refrigerante a través del resbalamiento a lo largo de la contra parte de fricción.

50 El documento EP 2 236 845 A2 muestra una disposición de accionamiento con una unidad de control, que está diseñada para activar el accionamiento en rotación cuando el árbol está parado durante corto espacio de tiempo, para hacer girar adicionalmente el árbol alrededor de un ángulo de giro, para modificar de esta manera una posición relativa entre el cuerpo rodante de un rodamiento y los anillos de rodadura del rodamiento.

55 Partiendo del estado de la técnica mencionado anteriormente, por lo tanto, la invención tiene el cometido de indicar un procedimiento para el funcionamiento de un acoplamiento electromagnético así como un acoplamiento electromagnético accionable o accionado con preferencia con el procedimiento, con el que se puede retardar el envejecimiento del cojinete de un rodamiento dispuesto con preferencia entre el lado de accionamiento y el lado de

arrastre. En particular, deben reducirse las lubricaciones deficientes condicionadas por la inactividad, con preferencia deben evitarse, debiendo mantenerse mínimo de manera especialmente preferida el desgaste del acoplamiento.

5 Este cometido se soluciona con respecto al procedimiento con las características de la reivindicación 1 y con relación a los acoplamientos electromagnéticos accionables o accionados con preferencia de acuerdo con la invención de acuerdo con la reivindicación 8.

10 Los desarrollos ventajosos se indican en las reivindicaciones dependientes. En el marco de la invención caen todas las combinaciones de al menos dos características publicadas en la descripción, en las reivindicaciones y/o en las figuras. Para evitar repeticiones, las características publicadas con relación al procedimiento deben considerarse publicadas con relación al dispositivo y deben ser reivindicables, de la misma manera las características publicadas con relación al dispositivo deben considerarse como publicadas con relación al procedimiento y deben ser reivindicables.

15 La invención se basa en la idea de dejan resbalar voluntariamente el acoplamiento electromagnético, siendo modificada de forma electiva la alimentación de corriente de la bobina magnética, de manera que resulta un movimiento giratorio relativo con preferencia reducido entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre, en virtud el cual los cuerpos rodantes de al menos un rodamiento del acoplamiento electromagnético ruedan para evitar de esta manera dalos en el estado parado. Para perturbar al mismo tiempo lo menos posible el funcionamiento de un equipo accionado a través del acoplamiento electromagnético, en particular de un equipo secundario en un automóvil, como un ventilador o compresor, la invención aprovecha la modificación del flujo magnético, que está relacionada con el incremento del intersticio de trabajo que aparece durante el resbalamiento, siendo detectada esta modificación de una magnitud física, que está en una relación con preferencia inmediata, como indicador para la aparición del resbalamiento, para cerrar como reacción a ello, con preferencia inmediatamente o después de un tiempo definido, el acoplamiento electromagnético de nuevo (con preferencia totalmente), para terminar de esta manera el resbalamiento entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre. De manera muy especialmente preferida, como indicador para la aparición de un resbalamiento se utiliza o bien se detecta un impulso de corriente que resulta de la modificación del campo magnético o un impulso de tensión (impulso = desviación, especialmente de su flanco o punta), que es inducido con preferencia en el circuito de corriente de la bobina magnética o de manera alternativa en un circuito de corriente de detección separado de aquél, en virtud de la modificación del flujo magnético en el inicio del resbalamiento. Con otras palabras, la invención se basa, por lo tanto, en la idea de provocar un resbalamiento de una corta duración de tiempo, que dura con preferencia menos de 1 s, con preferencia menos de 0,5 s, de manera todavía más preferida menos de aproximadamente 0,1 s, entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre de un acoplamiento electromagnético y detectar el resbalamiento o bien su aparición a través de la detección de una modificación que resulta de ello del flujo magnético o de la detección de una modificación de una magnitud física, que está en relación con la modificación del flujo magnético, para terminar de nuevo como reacción a ello el resbalamiento a través del cierre del acoplamiento, con mayor precisión a través de una modificación de la alimentación de corriente de la bobina magnética que lo provoca. Con preferencia, el procedimiento explicado anteriormente se repite varias veces, en particular a intervalos de tiempo predeterminados y/o a intervalos de tiempo determinados, para conseguir de esta manera con frecuencia, especialmente de forma regular, un movimiento de los cuerpos rodantes. La invención no está limitada al empleo en acoplamientos con un rodamiento, cuyos cuerpos rodantes no giran cuando el acoplamiento está acoplado. La invención aporta también mejoras de lubricación para rodamientos, en virtud del impulso de resbalamiento provocado, en la que los cuerpos rodantes ruedan cuando el acoplamiento está acoplado.

45 De acuerdo con la invención, se ajusta la duración del resbalamiento de tal manera que el lado de accionamiento y el lado de arrastre son girados relativamente entre sí durante el resbalamiento menos de 1080°, con preferencia menos de 720°, de manera preferida menos de 360° relativamente entre sí.

50 Como ya se ha explicado, se prefiere especialmente que como indicador para un resbalamiento del acoplamiento se detecte un impulso de corriente o impulso de tensión que está en relación con ello, puesto que tal reconocimiento del impulso es en gran medida independiente de condiciones externas, como la alimentación de tensión, el intersticio de aire, el número de revoluciones de arrastre o de accionamiento así como un desgaste inevitable condicionado por el funcionamiento del acoplamiento. El reconocimiento del impulso se puede utilizar de una manera especialmente fiable como indicador para el reconocimiento del resbalamiento provocado voluntariamente.

55 De acuerdo con un desarrollo, está previsto con ventaja especial que el impulso de corriente o impulso de tensión mencionado anteriormente sea detectado inmediatamente en el circuito de corriente de la bobina magnética, que sirve para la alimentación de corriente de la bobina magnética para la generación de un campo magnético que cierra o abre el acoplamiento, en particular a través de la previsión de medios correspondientes de medición de la corriente o de la tensión en y/o junto al circuito de corriente de la bobina magnética. En este caso, se prefiere prescindir de un circuito de corriente de detección separado o tal vez de una bobina de sensor para la detección inmediata de la modificación del flujo magnético.

De acuerdo con la forma de realización del acoplamiento electromagnético como acoplamiento cerrado durante la alimentación de corriente de la bobina magnética o como acoplamiento abierto durante la alimentación de la bobina magnética, especialmente por medios de control adecuados para provocar el resbalamiento entre el lado de arrastre y el lado de accionamiento, es decir, para la apertura al menos parcial, con preferencia exclusiva, del acoplamiento, se reduce la alimentación de corriente de la bobina magnética en el circuito de corriente de la bobina magnética, con preferencia hasta cero o bien se eleva con preferencia hasta que se consigue una corriente de funcionamiento. Es esencial que resulta un resbalamiento, es decir, un movimiento giratorio relativo con preferencia abrasivo (de fricción) entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre, que se detecta entonces de manera adecuada de acuerdo con la invención, para terminar como reacción a ello entonces el resbalamiento de una modificación correspondiente opuesta de la alimentación de corriente.

En un desarrollo de la invención está previsto de manera especialmente preferida garantizar después del inicio del resbalamiento un cierre de nuevo rápido del resbalamiento, en particular para impedir que el acoplamiento electromagnético y allí especialmente las superficies de fricción no se calienten excesivamente y/o para evitar en la mayor medida posible un perjuicio del funcionamiento de un equipo accionado con el acoplamiento, en particular de un equipo secundario, como un compresor, con preferencia de una instalación de refrigeración y/o instalación de climatización, Para garantizar esto, en un desarrollo de la invención está previsto con ventaja que la alimentación de la corriente se interrumpa menos de 2,0 s, con preferencia menos de 1,0 s, de manera preferida menos de 0,5 s, de manera todavía más preferida entre 0,05 s y 0,02 s o en el caso de una estructura de acoplamiento alternativa se mantenga en el nivel de la corriente de funcionamiento, con la consecuencia de que el resbalamiento dura solamente durante un tiempo muy limitado. Es muy especialmente preferido que la refrigeración se desconecte sólo aproximadamente durante 100 ms.

Es especialmente preferido que el acoplamiento electromagnético esté diseñado y/o los parámetros de accionamiento, en particular los tiempos de reacción de los medios de control y/o de los medios de detección sean ajustados o bien seleccionados de tal forma que un número de revoluciones de arrastre de un acoplamiento que acciona un equipo, en particular un equipo secundario, se modifique a través del resbalamiento provocado menos del 30 %, con preferencia menos del 25 %, de manera todavía más preferida menos del 20 % (frente a un número de revoluciones antes del inicio del resbalamiento). Si se acciona, por ejemplo, por medio del acoplamiento un compresor de una instalación de climatización, la modificación del número de revoluciones en virtud del resbalamiento no debe ser perceptible en el interior del bus o bien la corriente volumétrica en el compresor no debería perjudicarse, al menos no apreciablemente.

Con preferencia, hasta el comienzo del cierre del acoplamiento después de la detección de la modificación del flujo magnético y/o de la modificación de la variable física coherente con ello se transmitir un par motor – es decir, el que las contrapartes de la fricción no pierden el contacto de fricción entre sí durante todo el ciclo del procedimiento.

Para la reducción de un desgaste no deseado de las contrapartes de la fricción del acoplamiento se prefiere que la duración del resbalamiento, es decir, los tiempos, en los que el lado de arrastre y el lado de accionamiento giran relativamente entre sí de forma provocada se ajusten o bien se seleccionen de tal manera que el lado de accionamiento y el lado de arrastre giren como máximo tres revoluciones, con preferencia como máximo dos revoluciones, de manera especialmente preferida como máximo una revolución relativamente entre sí. Con preferencia, un ángulo de giro relativo mínimo es 1°, para evitar de esta manera los daños no deseados en el cojinete.

En principio, el procedimiento de acuerdo con la invención se puede aplicar en todos los acoplamientos electromagnéticos – se consiguen ventajas especiales en acoplamientos, en los que el lado de accionamiento está alojado frente al lado de arrastre sobre al menos un rodamiento que comprende varios cuerpos rodantes, en el que de manera todavía más preferida el rodamiento se encuentra radialmente entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre y/o los cuerpos rodantes solamente ruedan en el caso de un movimiento relativo, por ejemplo condicionado por el arrastre, entre el lado de accionamiento y el lado de arrastra. Con preferencia, el lado de accionamiento y el lado de arrastre se apoyan entre sí en dirección radial sobre rodamientos precalentados.

La invención se refiere también a un acoplamiento electromagnético, que es accionado o al menos puede ser accionado con preferencia de acuerdo con un procedimiento explicado anteriormente. Para la modificación de la alimentación de la corriente de la bobina magnética para provocar el resbalamiento deseado entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre están presentes medios de control correspondientes, que controlan la alimentación de corriente de la bobina magnética, que están configurados o determinados, en particular son accionados para la conducción de señales con medios de detección para la detección de una modificación significativa, que resulta a partir del inicio del resbalamiento y de un incremento del intersticio de trabajo coherente con el, del flujo magnético o de una modificación que está en conexión con ella de una magnitud física, De manera muy especialmente preferida, los medios de detección están configurados, determinados y dispuestos para la detección de un impulso de corriente que resulta a partir del incremento provocado del intersticio de trabajo o de un impulso de tensión, en particular en el circuito de corriente de la bobina magnética. Los medios de control están configurados y determinados de tal manera que como reacción a la detección de la modificación mencionada

- anteriormente, modifican la alimentación de corriente de la bobina magnética (arrollamiento que puede ser alimentado con corriente), de tal manera que el acoplamiento electromagnético se cierra y de esta manera se interrumpe el resbalamiento. Es especialmente ventajoso que los medios de detección comprendan un medidor de la corriente o medidor de la tensión conectado para la transmisión de señales con los medios de control, que está formado con preferencia por un microcontrolador, que está dispuestote manera todavía más preferida en circuito de corriente de la bobina magnética.
- Con ventaja especial está previsto que los medios de medición de la corriente estén seleccionados de tal forma que éstos presentan una resolución de la medición de al menos 15 mA, de manera muy especialmente preferida al menos 5 mA, para poder detectar de una manera fiable también impulsos de corriente correspondientemente reducidos, condicionados por el resbalamiento.
- Se ha revelado que es especialmente conveniente que los medios de control comprendan un microcontrolador y que los medios de detección comprendan un convertidor A/D, que está conectado para la transmisión de señales con el microcontrolador, de manera muy especialmente preferida está integrado en éste.
- Otras ventajas, características y detalles de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos así como con la ayuda de los dibujos. En éstos:
- La figura 1 muestra en una vista longitudinal incompleta en sección una estructura posible de un acoplamiento electromagnético,
- la figura 2 muestra una disposición posible de medios de detección y medios de control para provocar un resbalamiento del acoplamiento electromagnético y para la reacción a su aparición, y
- la figura 3 muestra una curva posible de la corriente en el circuito de corriente de la bobina magnética como reacción a la aparición de un incremento del intersticio de aire de trabajo.
- En las figuras, los elementos iguales y los elementos con la misma función se identifican con el mismo signo de referencia.
- En la figura 1 se muestra una parte superior de un acoplamiento electromagnético 1, como está previsto, por ejemplo, para el funcionamiento de un compresor de refrigeración para una instalación de climatización en un autobús. En el presente ejemplo de realización, el acoplamiento está configurado como acoplamiento de una fase, pero de manera alternativa se puede configurar también como acoplamiento de varias fases, por ejemplo en el que están previstos elementos de acoplamiento de corriente parásita adicionalmente a una pieza de acoplamiento conmutable electromagnéticamente.
- El acoplamiento 1 comprende un lado de accionamiento 2, que está en conexión operativa, por ejemplo, a través de una correa, con un motor de accionamiento no representado de un automóvil. El lado de accionamiento 2 está alojado sobre un rodamiento 3 configurado aquí como cojinete de bolas de doble serie, que comprende varios cuerpos rodantes 4, dispuestos adyacentes entre sí en dirección circunferencial, sobre un cubo 5 de una pieza de arrastre 6. La pieza de arrastre 6 está en conexión operativa a través del cubo 5 para la transmisión del par motor con un equipo no representado.
- En lugar de un cojinete de bolas de doble serie no representado se pueden emplear también otros rodamientos, que se pueden distinguir tanto en el tipo de los cuerpos rodantes como también en el número de las series de cuerpos rodantes.
- En un lado frontal interior del lado de accionamiento 2 (grupo de construcción de accionamiento) está fijado un disco de inducido 7. En la representación según la figura 1, el disco de inducido 7 se apoya con una superficie frontal 8 (superficie de fricción) en una superficie opuesta 9 de un rotor 10 del lado de arrastre 6 (gruño de construcción de arrastre). Entre las dos superficies 8, 9 se puede formar un intersticio de aire de trabajo a través de la apertura del acoplamiento.
- Al rotor 10 de la pieza de arrastre 6 está asociado un soporte de bobina magnética 11 fijo estacionario. En una ranura 12 del soporte de bobina magnética 11 se encuentra una bobina magnética 13 que puede ser alimentada con corriente. La alimentación de corriente de la bobina magnética 13 se puede controlar a través de medios de control 14 indicados de forma esquemática en la figura 2.
- En el ejemplo de realización mostrado se trata de un acoplamiento cerrado en el estado alimentado con corriente, de manera que al disco de inducido 7 está asociado para la apertura un elemento de resorte 15, que abre el acoplamiento 1 cuando no se alcanza una intensidad determinada del campo magnético, en función de la alimentación de la corriente, con carga dada, siendo regulados el lado de accionamiento y el lado de arrastre axialmente relativamente entre sí.
- En la figura 2 se representa de forma esquemática el acoplamiento electromagnético 1 junto con el circuito de

corriente de la bobina magnética 16. A través del circuito de corriente de la bobina magnética 16 se alimenta la bobina magnética para la generación de un campo magnético para cerrar (o abrir en una forma de realización alternativa) el acoplamiento con la intensidad de la corriente necesaria. En el circuito de corriente de la bobina magnética 16 están integrados unos medios de detección 17 y medios de control 14 representados aquí como módulos. Los medios de control 14 están configurados de tal forma que éstos provocan con preferencia a intervalos regulares durante el funcionamiento cerrado del acoplamiento electromagnético 1 un resbalamiento entre el lado de accionamiento 2 y el lado de arrastre 6, que es detectado a través de los medios de detección 17. En este caso, se aprovecha el efecto físico de que cuando se inicia el resbalamiento se forma o bien se incrementa un intersticio de aire de trabajo entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre, con lo que aquí en el circuito de corriente de la bobina magnética 16, aparece (se induce) un impulso de corriente, que se reconoce con la ayuda de los medios de detección 17. Los medios de detección 17 señalizan esto a los medios de control 14, que como reacción del reconocimiento del impulso de corriente modifican o bien inmediatamente o después de un tiempo de reacción predeterminado o predeterminable, la alimentación de corriente de la bobina magnética, de manera que la llevan en el ejemplo de realización mostrado de nuevo al nivel de la corriente de funcionamiento, de manera que el acoplamiento se cierra de nuevo después de una duración muy corta del resbalamiento y de esta manera se interrumpe el resbalamiento. Durante este resbalamiento se giran los cuerpos rodantes 4 del rodamiento 3. Con preferencia, la duración del resbalamiento se selecciona para que los anillos de cojinete sean girados al menos 1° entre sí – en este caso, el tiempo debería medirse de tal manera que no resulte un calentamiento inadmisibles de los implicados en la fricción (por lo tanto, aquí del rotor 10 y del disco de inducido 7).

En la figura 3 se muestra una curva ejemplar de la corriente sobre el tiempo así como una señal de control asociada T1 = alimentación de la corriente conectada o bien T0 = alimentación de la corriente desconectada, con la que por ejemplo un microcontrolador de los medios de control activa un módulo de potencia correspondiente, en particular un conmutador, con preferencia en forma de un relé.

Hasta la consecución del instante t1, en el conmutador se encuentra la señal de control T1. La alimentación de la corriente de la bobina magnética es 100 %, es decir, que la bobina magnética es alimentada con una corriente de funcionamiento predeterminada. Para provocar un resbalamiento se activa ahora en el instante t1 desde el microcontrolador de los medios de control el conmutador con la señal de control T0. Como consecuencia se interrumpe la alimentación de corriente de la bobina magnética y cae la corriente en el circuito de corriente de la bobina magnética. Tan pronto como el campo magnético, como consecuencia de la interrupción de la alimentación de corriente, no alcanza un valor determinado, el lado de accionamiento y el lado de arrastre comienzan a girar relativamente entre sí, en general con fricción, y se forma o bien se incrementa un intersticio de aire de trabajo entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre. En el ejemplo de realización mostrado, en el instante t2 se detecta una modificación del flujo magnético, implicada con el incremento del intersticio de trabajo o, como en el ejemplo de realización mostrado, se detecta un impulso de corriente 18 que está aquí en una relación física o los medios de control transmiten como reacción a ello una señal de control T1 al conmutador correspondiente, de manera que la alimentación de corriente de la bobina magnética se realiza de nuevo – como consecuencia se incrementa la corriente de nuevo a 100%. Este valor se consigue en el instante t3. Con preferencia, la duración de la interrupción de la alimentación de corriente (periodo de tiempo entre t1 y t2) es aproximadamente 100 ms.

En la figura 3 solamente se representa, para completar, la curva de la corriente con puntos para el caso de que no se haya activado ya la alimentación de corriente.

**Lista de signos de referencia**

- 1 Acoplamiento
- 2 Lado de accionamiento
- 3 Rodamiento
- 4 Cuerpo rodante
- 5 Cubo
- 6 Lado de arrastre
- 7 Disco de inducido
- 8 Superficie
- 9 Superficie
- 10 Rotor
- 11 Soporte de bobina magnética
- 12 Ranura
- 13 Bobina magnética
- 14 Medio de control
- 15 Elemento de resorte
- 16 Circuito de corriente de bobina magnética
- 17 Medio de detección
- 18 Impulso de corriente

**REIVINDICACIONES**

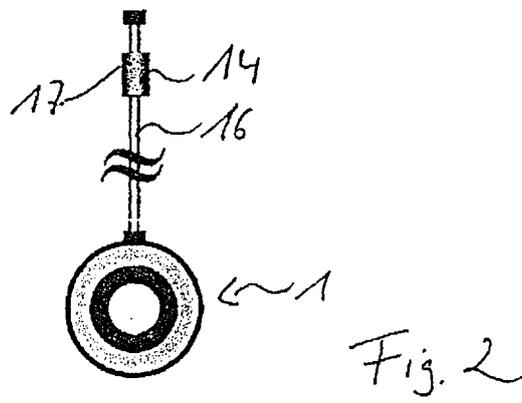
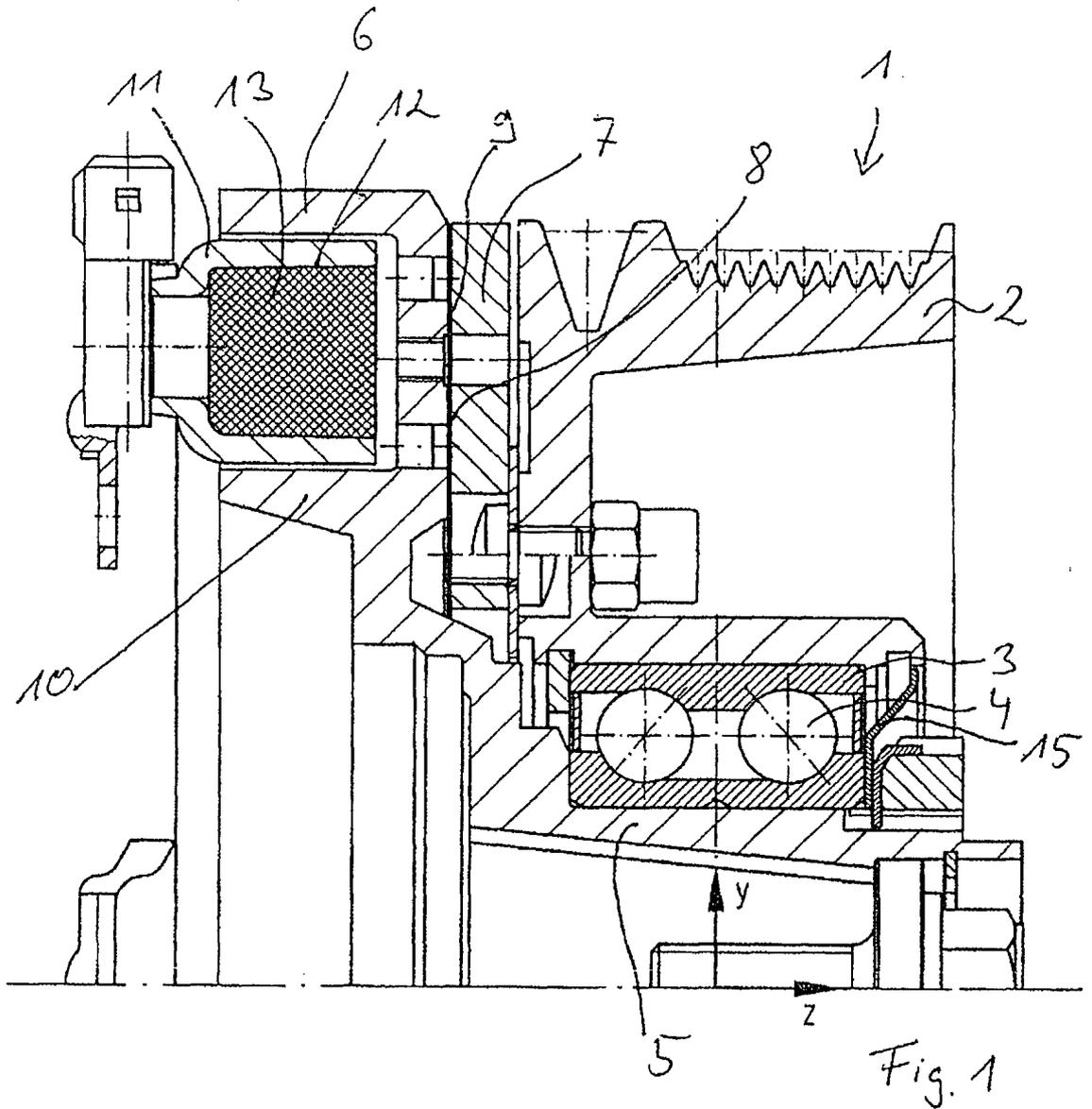
- 5 1.- Procedimiento para el funcionamiento de un acoplamiento electromagnético (1) para la prevención de daños de un rodamiento del acoplamiento (1) en el estado parado, en particular para el funcionamiento de un equipo secundario en un automóvil, en el que el acoplamiento (1) comprende una bobina magnética (13) que puede ser alimentada con corriente, un rodamiento, un lado de accionamiento (2) así como un lado de arrastre (6) que se puede acoplar con él, con las etapas:
- modificación de la alimentación de corriente de la bobina magnética (13) para provocar un resbalamiento entre el lado de accionamiento (2) y el lado de arrastre (6),
- 10 detección de una modificación significativa, que resulta a partir del inicio del resbalamiento y de una ampliación del intersticio de trabajo coherente con él, del flujo magnético o de una modificación de una magnitud física, que está en relación con él, en particular la detección de un impulso de corriente (18) o de impulso de tensión,
- 15 modificación de la alimentación de corriente de la bobina magnética (13) para el cierre del acoplamiento (1) y terminación del resbalamiento como reacción a la detección de la modificación del flujo magnético o de la modificación de la magnitud física, caracterizado porque la duración del resbalamiento se ajusta de tal manera que el lado de accionamiento (2) y el lado de arrastre (6) se giran relativamente entre sí durante el resbalamiento menos de 1080°, con preferencia menos de 720°, de manera preferida menos de 360°.
- 20 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la modificación del flujo magnético o de la magnitud que está en relación con ella se detecta en el circuito de corriente de la bobina magnética (16), en particular a través de la previsión de medios de medición de la corriente o de medición de la tensión en y/o junto al circuito de corriente de la bobina magnética (16).
- 25 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la alimentación de corriente se reduce, en particular se interrumpe para la provocación del resbalamiento, o porque la alimentación de la corriente se eleva para la provocación del resbalamiento, en particular en el caso de un acoplamiento (1) que sirve como freno, con preferencia a una corriente de funcionamiento.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la alimentación de corriente se interrumpe durante menos de 2,0 s, con preferencia menos de 1,0 s, de manera preferida menos de 0,5 s, de manera todavía más preferida entre 0,05 s y 0,02 s, o se mantiene en el nivel de la corriente de funcionamiento.
- 30 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la duración del resbalamiento se ajusta para que se modifique un número de revoluciones de arrastre menos del 30 %, con preferencia menos del 25 %, de manera preferida menos del 20 %.
- 35 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el lado de accionamiento (2) está alojado frente al lado de arrastre (6) sobre al menos un rodamiento (3) que comprende varios cuerpos rodantes (4), cuyos cuerpos rodantes (4) no ruedan cuando el acoplamiento (1) está acoplado y porque los cuerpos rodantes (4) ruedan durante el resbalamiento.
- 40 7.- Acoplamiento electromagnético (1), especialmente para el funcionamiento de un equipo secundario en un automóvil, que comprende una bobina magnética (13) que puede ser alimentada con corriente, un rodamiento, un lado de accionamiento (2) así como un lado de arrastre (6) que se puede acoplar con él, con medios de control para la modificación de la alimentación de la bobina magnética (13) para provocar un resbalamiento entre el lado de accionamiento (2) y el lado de arrastre (6), con medios de detección (17) configurados para la transmisión de señales con los medios de control (14) para la detección de una modificación significativa, que resulta a partir del inicio del resbalamiento y de un incremento del intersticio de trabajo coherente con él, del flujo magnético o de una modificación que está relacionada con él de una magnitud física, especialmente la detección de un impulso de corriente (18) o de un impulso de tensión, en el que los medios de control (14) están configurados y determinados para modificar como reacción a la detección de la modificación del flujo magnético o de la modificación de la magnitud física la alimentación de corriente de la bobina magnética (13) para cerrar el acoplamiento (1) y la terminación del resbalamiento, caracterizado porque la duración del resbalamiento se ajusta de tal manera que el lado de accionamiento (2) y el lado de arrastre (6) se giran relativamente entre sí durante el resbalamiento menos de 1080°, con preferencia menos de 720°, de manera preferida menos de 360°.
- 45 8.- Acoplamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque los medios de detección (17) comprenden una bobina de sensor para la detección de la modificación del flujo magnético, en particular en el circuito de corriente de la bobina magnética (16) o porque los medios sensores comprenden un medidor de la corriente o medidor de la tensión dispuesto en el circuito de corriente de la bobina magnética (16).
- 50 9.- Acoplamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque lo medios de medición de la corriente

presentan una resolución de medición de al menos 15 mA, con preferencia de al menos 5 mA.

10.- Acoplamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque los medios de control (14) comprenden un microcontrolador y los medios de detección (17) comprenden un convertidor A/D, que está conectado para la transmisión de señales con el microcontrolador, con preferencia está integrado en éste.

- 5 11.- Acoplamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el lado de accionamiento (2) está alojado frente al lado de arrastre (6) a través de al menos un rodamiento (3), que comprende varios cuerpos rodantes (4), cuyos cuerpos rodantes (4) no ruedan cuando el acoplamiento (1) está acoplado y porque los cuerpos rodantes (4) ruedan durante el resbalamiento entre el lado de accionamiento y el lado de arrastre (2, 6).

10



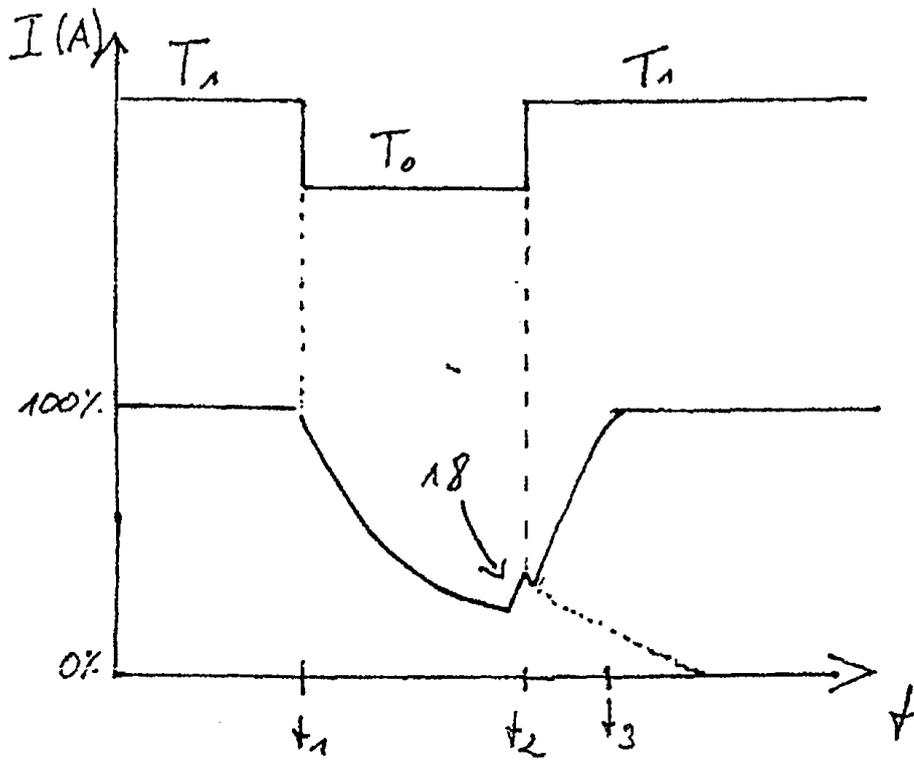


Fig. 3