

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 667**

51 Int. Cl.:

H01H 51/22 (2006.01)

H01H 83/14 (2006.01)

H01H 50/24 (2006.01)

H01H 71/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2013 PCT/FR2013/050413**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13128125**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2013 E 13712868 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2820664**

54 Título: **Accionador electromagnético con una alta fuerza de desbloqueo**

30 Prioridad:

29.02.2012 FR 1251866

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

04.07.2017

73 Titular/es:

**HAGER-ELECTRO SAS (100.0%)
132 Boulevard d'Europe
67210 Obernai, FR**

72 Inventor/es:

**DEZILLE, EDOUARD;
FRITSCH, PASCAL y
BOITEUX, VINCENT**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 621 667 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).

Accionador electromagnético con una alta fuerza de desbloqueo

Descripción

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un accionador electromagnético del tipo relé diferencial, capaz de proporcionar una fuerza de liberación suficiente para desencadenar una cerradura de interruptor diferencial. Se refiere más precisamente a un dispositivo de accionador de alta sensibilidad, que se utiliza particularmente en el campo de la protección diferencial, cuando el último es considerado independientemente de la red eléctrica.

10 **[0002]** Este tipo de accionador electromagnético comprende convencionalmente:

- un bastidor fijo, generalmente en forma de U, en el que los extremos de las dos ramas constituyen dos superficies polares coplanares;
- una zona de pivote entre dos posiciones respectivamente distantes, es decir, dejando un hueco con el bastidor y, en la posición armada de accionador, en contacto con dichas superficies polares, cerrando así el circuito magnético constituido por dicho bastidor y dicho pallet, situándose el punto de rotación de la paleta adyacente a la extremidad de una de las ramas del bastidor;
- un imán permanente para la polarización del circuito magnético, dispuesto entre las ramas del bastidor y la creación de una fuerza magnética permanente de atracción de la paleta a las caras de los polos, actuándose la fuerza magnética en contra de una fuerza de un resorte de recuperación;
- una bobina de inducción que rodea el circuito magnético, conectado por ejemplo a un circuito de control, para cambiar el equilibrio inicial entre la fuerza magnética y la fuerza de recuperación del resorte.

25 **[0003]** Específicamente, el par transmitido a la paleta por el imán permanente se opone al par ejercido por el resorte sobre la paleta. El imán permite además de controlar más finamente el paso de flujo a través del circuito magnético y a la sensibilidad del accionador superior.

30 **[0004]** Cuando una corriente pase a través de la bobina, lo que indica, por ejemplo, un incidente de orden diferencial en las líneas, el flujo creado en esta ocasión en el circuito magnético a través de la bobina se combina con el flujo generado por la imán, destruyendo el equilibrio mecánico original y haciendo girar la paleta, atraída al contacto con las caras polares del extremo del bastidor. El movimiento de la paleta conlleva el de un elemento mecánico, por ejemplo una varilla adaptada para desbloquear el bloqueo de un interruptor diferencial colocado en la proximidad del actuador electro-magnético, de modo que dicho vástago puede actuar sobre un accionador.

35 **[0005]** Tal accionador electromagnético en principio se describe sustancialmente en la patente FR2630256. En este documento, el imán permanente se encuentra aproximadamente en el centro del bastidor, paralelo a las ramas de la U. La desventaja es entonces que el brazo de palanca entre el imán y el punto de pivote de la paleta es relativamente corto, y la fuerza magnética generada por el imán permanente no se utiliza de manera óptima, ya que el par que se aplica al punto de pivote no está maximizado. El par antagonico debido al resorte no puede por tanto ser del mismo orden, y el actuador sólo proporciona una fuerza de liberación moderada. Este tipo de accionador únicamente puede funcionar con cerraduras capaces de desbloquearse con una fuerza relativamente fuerte.

40 **[0006]** Para superar este problema, a veces es necesario introducir medios adicionales entre el relé y la cerradura, que tienen la función de reducir la fuerza necesaria para desbloquear la cerradura.

45 **[0007]** Esta solución, sin embargo, no es ventajosa ni estructuralmente, ya que requiere la adición de componentes y por lo tanto un mayor volumen en la caja de fusibles (dificultando además la fiabilidad del conjunto), ni económicamente, ya que añade medidas complementarias durante la fabricación del dispositivo.

50 **[0008]** El objetivo de la presente invención es superar los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior proponiendo un accionador electromagnético capaz de proporcionar una alta fuerza de liberación, que es el simple excedente de aplicación y cuyo diseño sigue siendo compacto.

55 **[0009]** El objetivo contemplado es, además, el de no aumentar el volumen del imán, o los de la paleta y del bastidor, el cual ya no es deseable desde un punto de vista de espacio y obviamente tiene un impacto sobre el funcionamiento y comportamiento del circuito magnético.

60 **[0010]** Por otra parte, la obtención de una mayor fuerza de desbloqueo debe ser posible sin aumentar la potencia de fuego.

65 **[0011]** Para lograr estos objetivos, y otros que se describirán a continuación, la invención se caracteriza principalmente porque el imán está posicionado adyacente a la rama del bastidor frente a la rama proximal del punto de pivote de la paleta.

[0012] La fuerza generada por el imán puede permanecer idéntica a la que se conocía, el par de atracción de la paleta hacia las superficies polares del bastidor que se generan son sustancialmente más grandes, debido al hecho del aumento del brazo de palanca entre el imán y el punto de pivote de la paleta.

[0013] Es posible, por tanto, dimensionar medios de resorte mediante la generación, cuando el equilibrio se rompa por la aparición de una corriente en la bobina, de una fuerza mucho mayor por la aplicación al miembro mecánico destinado a accionar un dispositivo exterior.

[0014] Tal posicionamiento del imán no es una solución obvia para los expertos en la técnica, y por lo tanto debe considerarse bastante original en un accionador electromagnético por varias razones, siendo las más importantes:

- un ajuste del accionador electromagnético es siempre necesario, y se realiza sobre todo mediante el ajuste de la inducción del imán. Pero cuanto más el imán esté cerca del punto de pivote, más fácil será el ajuste, ya que sólo una pequeña parte del flujo del imán se utiliza en la parte útil del circuito electro-magnético, que incluye la

mayor brecha opuesta al punto de pivote de la paleta.

El resto de alguna manera sufre un cortocircuito por el paso por la rama vecina del punto de pivote. Por lo tanto, si el 70% del flujo es en este caso, y únicamente el 30% del flujo es útil, una variación de 0,01 T del imán afecta hasta un 0,3 x 0,01 T, es decir 0.003 T. Por tanto, el ajuste es fácil de conseguir, mucho más que en el caso

inverso, cuando el imán esté colocado lejos del punto de pivote.
desmagnetización: los imanes utilizados en este tipo de actuador, por ejemplo los conocidos bajo el nombre de AlNiCo, son imanes considerados fáciles de ajustar y que presentan una deriva de las características magnéticas compatibles con las de los materiales magnéticos del bastidor y de la paleta. Pierden su magnetismo sin embargo relativamente fácilmente, por ejemplo cuando se cambie el circuito magnético.

Sin embargo, esto es precisamente lo que ocurre en un tal accionador, ya que el imán no ve el mismo circuito magnético según la paleta esté abierta o cerrada. Esto es mucho menos cierto y/o mucho menos importante cuanto más el imán esté cerca al punto de pivote, porque la parte que ha sufrido el corto-circuito del circuito magnético apenas cambia, y la mayor parte del flujo pasa a través de ella: en estas condiciones, el circuito magnético global no cambia mucho cuando se vea desde el imán. Esto es cada vez más cierto cuando el imán se coloque cerca de la rama opuesta al punto de pivote.

- Si el imán se acerca demasiado a esta rama, su flujo pasará directamente lateralmente en dicha rama sin pasar a través de la paleta, y se arriesga la saturación de dicha rama del bastidor.

[0015] En estos tres puntos de vista, el reflejo del experto en la técnica por tanto es de alejar el imán de la rama opuesta al punto de pivote, creando esta posición demasiados inconvenientes/problemas potenciales.

[0016] Esta solución depende, por tanto, de las limitaciones impuestas y determinan en principio para el experto en la técnica la conducta que ha de tener respecto al diseño de tal conjunto, de acuerdo con los conocimientos habituales en este campo técnico.

[0017] El posicionamiento del imán con respecto al bastidor de la invención, resulta de un compromiso para que se maximice el par de atracción de la paleta hacia todas las superficies polares del bastidor evitando por un lado la saturación de la rama del bastidor opuesto al punto de pivote, y por otro lado la desmagnetización del imán permanente.

[0018] Para hacer esto, la distancia A entre el imán y la rama del bastidor frente a la rama proximal del punto de pivote de la paleta es de menos de la mitad de la distancia D entre las dos ramas del bastidor.

[0019] Además, preferiblemente, la distancia A puede ser mayor que la distancia B entre el imán y la paleta en la posición cerrada añadida a la distancia C entre el imán y la base del bastidor.

[0020] Más preferiblemente, la distancia A se elige mayor que 0,3 mm.

[0021] Según otras características del circuito magnético propio a la invención y que permite un buen funcionamiento óptimo del accionador, hay que señalar que la superficie polar del imán frente a la paleta será por encima de 6 mm².

[0022] Por otra parte, la paleta cubre:

- al menos el 75% de la superficie polar del imán que se enfrenta a la misma, y
- entre 30% y 80% de la superficie polar de la rama proximal del imán que se enfrenta a la misma.

[0023] Para crear las condiciones para el mejor compromiso posible, se prevé de acuerdo con la invención que el ángulo de apertura de la paleta se limite en la práctica entre 0° y 15°.

[0024] Otras ventajas y características se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización particular de la invención, dada a modo de ejemplo y representada en los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 ilustra muy esquemáticamente una configuración posible para un circuito magnético de acuerdo con la invención, y
- la Figura 2 muestra un actuador con el circuito magnético determinado por los criterios de la invención.

[0025] Haciendo referencia a la Figura 1, el circuito magnético de un actuador convencional de la invención comprende un bastidor fijo en U (1), una paleta (2) montada de forma pivotante alrededor de un eje (3) en la proximidad del extremo superior de una rama (4) del bastidor (1) y que en este caso está cerrado, es decir, que su extremo libre está en contacto con el extremo superior de la otra rama (5). Un imán permanente (6) se coloca inmediatamente adyacente a la rama (5), separándolos la distancia A, habiéndose aumentado artificialmente para mejorar la claridad de la figura, pero estando menos importante que la representación que se da en la realidad.

[0026] En esta configuración, D es la distancia entre dichas ramas (4, 5), A es la distancia entre el imán permanente (6) de la rama (5), y B y C son las distancias que separan el imán permanente (6), respectivamente, de la paleta (2) y de la base (7) del bastidor magnético (1).

[0027] Estas distancias conllevan las condiciones que se han mencionado anteriormente, en concreto:

- $A < D/2$
- $A > B + C$
- $A > 0,3 \text{ mm}$

[0028] Las superficies polares (20) y (21) respectivamente del imán (6) y de la rama (5) que se enfrentan a la paleta (2) se ajustan a las condiciones de la superficie mencionadas anteriormente, en particular en relación a la tasa de

recuperación de estas superficies (20, 21) por la paleta (2). Muchas pruebas han demostrado que estas condiciones, cuando se cumplan, permiten un funcionamiento óptimo del accionador.

[0029] La Figura 2 ilustra con más detalle una configuración de accionador electromagnético de ejemplo de acuerdo con la invención estando el bastidor (1) en una carcasa (10), y la paleta (2) conectada a una lámina de paleta (11) que está montada de forma giratoria en la carcasa (3). Esta lámina (11) comprende además una lengüeta (12) sobre la cual se fija un extremo de un resorte helicoidal (13) cuyo otro extremo está fijado a una lámina de bastidor (14) que se extiende a lo largo de la rama (4).

[0030] La paleta coopera con un empujador (15) cuyo extremo libre sobresale de la carcasa (10), y que se mueve por ella entre dos posiciones correspondientes a las dos posiciones que puede tomar la paleta (2), en contacto respectivamente y a una distancia del bastidor (1), dependiendo de si la bobina (16) es atravesada por una corriente o no. Dicha bobina (16) está montada sobre un soporte (17) que rodea la base (7) del bastidor (1), y que pasa para este propósito a través de una ventana (18) en la carcasa (10).

[0031] El imán permanente (6) está dispuesto a proximidad inmediata de la rama (5), y su posición obedece a las condiciones de longitud y de distancia anteriormente descritas.

[0032] Convencionalmente, en caso de ocurrencia de una corriente en la bobina (16), causada, por ejemplo, por un fallo a tierra en un circuito, el flujo creado por la (16) bobina desequilibra el conjunto previamente en equilibrio mecánico, ya que el par generado por el resorte (13) es igual al generado por el imán permanente (6).

[0033] La paleta (2) se mueve con relación al bastidor (1), que gira, de hecho, desde su posición en contacto con el extremo de la rama (5) empujada por el resorte (13), activando el empujador (15) cuyo extremo coopera con un sistema de accionamiento, por ejemplo de interruptor (no mostrado).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

1. Accionador electromagnético, del tipo de relé diferencial, que comprende:

- 5 - una armadura en forma de U (1), cuyos extremos de las dos ramas (4, 5) forman dos superficies polares coplanares;
- una paleta (2) que gira entre dos posiciones, respectivamente a una distancia, es decir dejando un entrehierro con el bastidor (1) y en la posición armada del accionador, en contacto con dichas superficies polares, cerrando de este modo el circuito magnético formado por dicho bastidor (1) y dicha paleta (2), encontrándose el punto de rotación (3) de la paleta (2) en la proximidad inmediata del extremo de una de las ramas (4) del bastidor (1);
- 10 - un imán permanente (6) para polarizar el circuito magnético, situado entre las ramas (4, 5) del bastidor (1) y generar una fuerza magnética permanente que atrae la paleta (2) a las superficies polares, una fuerza magnética que actúa contra una fuerza de retorno ejercida por un resorte (13);
- una bobina de inducción (16) que rodea al circuito magnético, por ejemplo conectada a un circuito a controlar, con vistas a modificar el equilibrio inicial entre la fuerza magnética y la fuerza de retorno ejercida por el resorte (13); **caracterizándose porque** el imán (6) está situado en la proximidad de la rama (5) del bastidor (1) opuesta a la rama proximal (4) del punto de pivote (3) de la paleta (2),
- porque** la paleta (2) cubre al menos el 75% de la superficie polar del imán (6) opuesto al mismo y **porque** la paleta (2) cubre entre el 30% y el 80% de la superficie polar de la rama proximal (5) del imán (6) que está opuesto a la misma.

2. Accionador electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la distancia A entre el imán (6) y la rama (5) del bastidor (1) opuesta a la rama proximal (4) del punto de pivotamiento (3) de la paleta (2) es inferior a la mitad de la distancia D que separa ambas ramas (4, 5) del bastidor (1).

3. Accionador electromagnético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la distancia A es mayor que la distancia B entre el imán (6) y la paleta (2) en la posición cerrada además de la distancia C entre el imán (6) y la base (7) del bastidor (1).

4. Accionador electromagnético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la distancia A es superior a 0,3 mm.

5. Accionador electromagnético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie polar del imán (6) que se orienta hacia la paleta (2) es mayor que 6 mm².

6. Accionador electromagnético según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el ángulo de abertura de la paleta (2) está comprendido entre 0° y 15°.

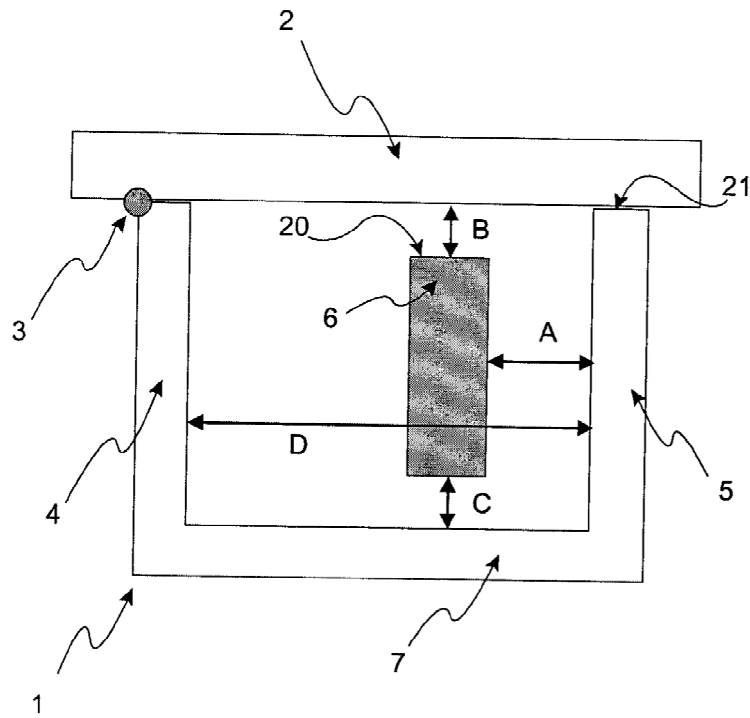


Figura 1

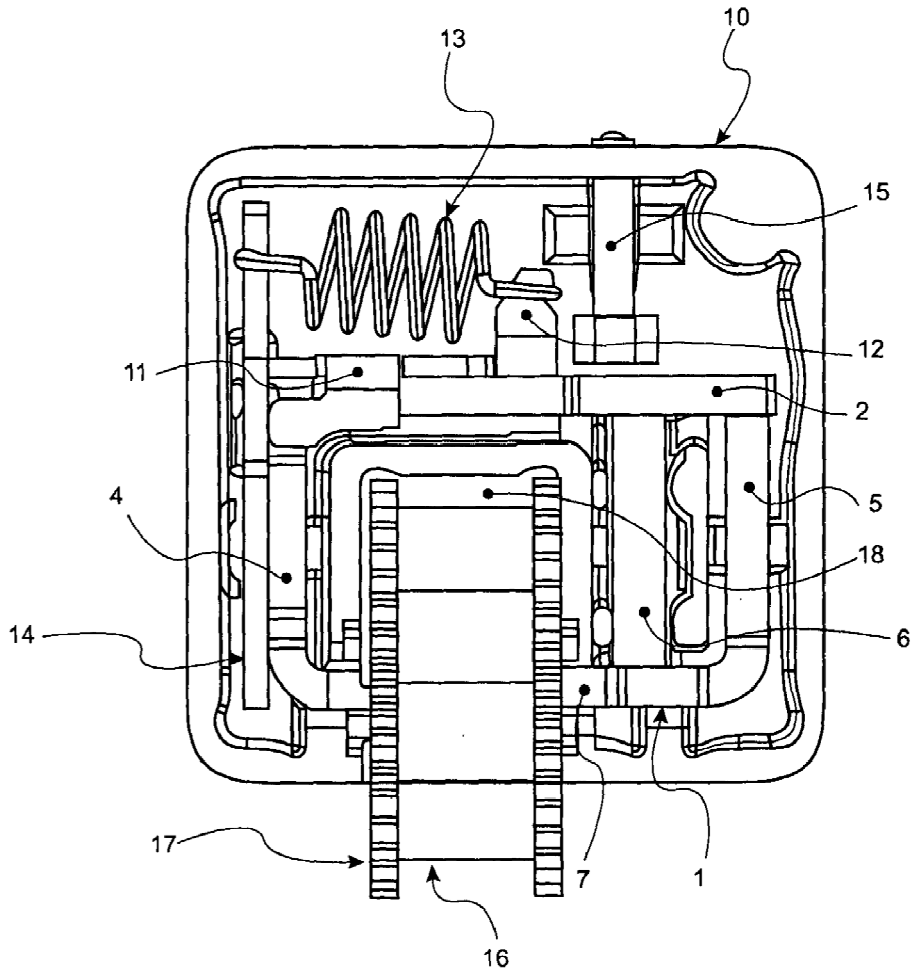


Figura 2