



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 787**

51 Int. Cl.:
H01H 71/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05102436 .2**

96 Fecha de presentación : **25.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1583130**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.10.2005**

54 Título: **Subconjunto magnético de aparato interruptor eléctrico.**

30 Prioridad: **01.04.2004 FR 04 03460**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2009

73 Titular/es: **Schneider Electric Industries S.A.S.**
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es: **Garcia, José;**
Larcher, Patrick y
Rivals, Arnaud

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

ES 2 319 787 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

Subconjunto magnético de aparato interruptor eléctrico.

5 La presente invención se refiere a un aparato interruptor eléctrico de baja tensión, del tipo disyuntor o contactor-disyuntor, utilizable en especial para el control y/o el mando de una carga eléctrica tal como un motor. Más particularmente, la invención se refiere a un subconjunto de protección magnética de un aparato interruptor de esta clase, destinado a proteger la carga eléctrica en caso de circulación de una corriente elevada.

10 Los subconjuntos magnéticos de protección utilizados en este género de aparatos eléctricos son dispositivos bien conocidos, descritos en particular en los documentos FR2779567, EP0501844, DE 25 31 215. Están encargados de abrir rápida y violentamente los contactos eléctricos de un aparato interruptor en caso de sobrecarga eléctrica, típicamente cuando la corriente sobrepasa un umbral de disparo magnético predeterminado, por ejemplo, de trece veces la corriente nominal. Para ello, comprenden un electroimán, denominado a veces percutor, cuya bobina es recorrida por
15 la corriente a controlar. El núcleo móvil del percutor almacena la energía a medida que aumentan los amperios-vuelta en la bobina para, cuando la corriente sobrepasa el umbral de disparo, liberar repentinamente esta energía, de forma que se puedan separar eficaz y rápidamente los contactos móviles de los contactos fijos del aparato.

20 El inconveniente de los dispositivos existentes es que el nivel de umbral de disparo magnético es, generalmente, difícil de ajustar y de reproducir de un aparato a otro, al tiempo que el valor de este umbral es, evidentemente, importante para que el aparato pueda garantizar la seguridad de los bienes y las personas. Para obtener un umbral de disparo fiable y reproducible, es necesario reducir las tolerancias de fabricación para conservar una gran precisión de las dimensiones y de las zonas de pegado magnético entre elementos fijos y móviles, siendo necesaria una eventual
25 rectificación, lo que penaliza la fabricación y el coste de dichos subconjuntos. En ciertos aparatos es obligado añadir finos suplementos aislantes de entrehierro. Es igualmente difícil en estos dispositivos centrar correctamente el núcleo móvil en toda su carrera sin tener que utilizar un guiado sofisticado para reducir al mínimo las holguras.

30 El invento tiene por objeto encontrar una solución sencilla y económica que permita, por una parte, guiar eficazmente el núcleo móvil del percutor para garantizar su buen deslizamiento en toda su carrera manteniendo siempre un posicionamiento preciso del mismo con relación a los elementos fijos, tales como la culata del percutor.

35 El invento tiene también por objeto la posibilidad de ajustar fácilmente el umbral de disparo magnético para un calibre dado salvando las disparidades en las dimensiones de las diferentes piezas y sin necesidad de añadir elementos suplementarios, tales como, en especial, anillos de entrehierro. La solución evita, igualmente, complicar la fabricación de las piezas, en particular la forma del núcleo móvil.

40 Por ello, el invento divulga un subconjunto magnético para aparato interruptor eléctrico, que comprende un circuito magnético constituido por una culata, un núcleo fijo y un núcleo móvil que desliza según un eje longitudinal X en el interior de una funda aislante, entre una posición activada y una posición de reposo por la acción de una bobina de inducción dispuesta en torno a la funda. El núcleo móvil posee una corona radial que separa una primera parte y una segunda parte de sección radial diferente. La culata comprende una cara radial sensiblemente perpendicular al eje X con una abertura centrada en el eje X y atravesada por la primera parte del núcleo móvil. Dicha abertura comprende un contorno acanalado constituido por una pluralidad de dientes dirigidos hacia el eje X, recibiendo las zonas huecas
45 situadas entre los dientes un extremo de la funda aislante.

50 Según una característica, la superposición entre la corona radial del núcleo móvil y los dientes de la abertura forma, en posición de reposo, una zona magnética radial que permite la circulación de un flujo magnético axial. Además, existe un entrehierro radial fijo entre un borde delantero de cada diente y la primera parte del núcleo móvil, que permite la circulación de un flujo magnético radial. Según otra característica, el extremo de la funda comprende una pluralidad de protuberancias axiales mantenidas por acuñamiento en las zonas huecas de la abertura.

55 El invento describe, igualmente, un aparato interruptor eléctrico dotado de, al menos, un contacto móvil que coopera con, por lo menos, un contacto fijo, y que comprende un subconjunto magnético de esta clase, que actúa sobre el o los contactos móviles.

Otras características y ventajas se pondrán de manifiesto en la descripción detallada que sigue en la que se hace referencia a un modo de realización dado a título de ejemplo y representado por los dibujos adjuntos, en los que:

60 - la figura 1 representa una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un subconjunto magnético conforme al invento,

- la figura 2 detalla una vista de frente simplificada, que muestra la abertura de la cara radial de la culata magnética,

65 - las figuras 3 y 4 esquematizan, de forma simplificada, un ejemplo de subconjunto en vista axial (o longitudinal), respectivamente en posición de reposo y en posición activada.

Haciendo referencia a las figuras 1, 3 y 4, un subconjunto magnético 1 está destinado a controlar una corriente de potencia que circula en un aparato interruptor y a dispararse violentamente cuando esta corriente sobrepasa un cierto

ES 2 319 787 T3

umbral, denominado umbral de disparo. El subconjunto magnético 1 comprende un circuito magnético compuesto por una culata magnética 10, un núcleo fijo 39 y un núcleo móvil 30, realizados en material ferromagnético.

5 El núcleo fijo 39 y el núcleo móvil 30 están alineados según un eje longitudinal X y están rodeados por una funda cilíndrica aislante 20. El núcleo móvil 30 desliza en el interior de esta funda aislante 20 según el eje longitudinal X entre una posición de reposo, esquematizada en la figura 3, y una posición disparada, esquematizada en la figura 4. El núcleo móvil 30 se desplaza en virtud de la acción de una bobina de inducción 25 dispuesta en torno a la funda aislante 20, pero no representada en la figura 1. Cuando la intensidad de la corriente a controlar que circula en la bobina 25 sobrepasa el umbral de disparo, el núcleo móvil se desplaza entonces rápidamente de la posición de reposo hacia la posición disparada. En caso de desaparición de la corriente en la bobina 25, un órgano de recuperación, tal como un resorte de recuperación 29, devuelve al núcleo móvil 30 a su posición de reposo. El núcleo móvil está compuesto por una primera parte 31 y una segunda parte 32 yuxtapuestas en la dirección del núcleo fijo 39.

15 En el modo de realización preferido, las partes primera y segunda 31, 32 son cilíndricas y el diámetro de la segunda parte 32 se establece para poder deslizar, justamente, en el interior de la funda cilíndrica 20 sin crear holgura. Las partes primera y segunda, 31, 32 cilíndricas, poseen una sección radial diferente, siendo el diámetro de la parte 31 inferior al de la parte 32. El diámetro de la segunda parte 32 es sensiblemente igual al del núcleo fijo 39. Las partes 31 y 32 están, por tanto, separadas por un reborde de la parte 32 que forma, así, una corona radial 33. De manera conocida en este tipo de subconjuntos, el núcleo móvil 30 comprende, igualmente, un órgano percutor 35 situado, por ejemplo, en prolongación de la primera parte 31, encargado de transmitir el movimiento del núcleo móvil hacia el o los contactos móviles del aparato interruptor, a fin de separarlos del o de los contactos fijos correspondientes, cuando el núcleo móvil 30 pasa a la posición disparada.

20 La culata magnética 10, representada parcialmente en la figura 1, forma un marco sensiblemente rectangular que rodea la bobina 25 y la funda 20, compuesto por dos planos longitudinales 13, 14 sensiblemente paralelos al eje X, rodeados por dos caras radiales 11, 12, sensiblemente perpendiculares al eje X. El núcleo fijo 39 se fija a una de las caras radiales 12. La otra cara radial 11 posee una abertura radial 19 centrada en el eje X y atravesada por la primera parte 31 del núcleo móvil. El diámetro de la segunda parte 32 del núcleo móvil es, por el contrario, lo bastante importante para impedir su paso por la abertura 19.

30 El funcionamiento de un subconjunto magnético del tipo percutor magnético, es el siguiente. En ausencia de corriente en la bobina 25, el núcleo móvil 30 es mantenido por el pequeño resorte de recuperación 29 en posición de reposo (véase la figura 3), lo que le aleja del núcleo fijo 39. En esta posición, la corona radial 33 se aplica contra la cara radial 11 de la culata 10, creando así una zona de pegado magnético radial. Cuando empieza a circular una corriente en la bobina 25, se crea un campo magnético que pasa del núcleo fijo 39 hacia la culata 12, 13, 14, 11, pasando después, preferentemente, de la cara radial 11 directamente hacia la corona 33 en sentido axial, como se representa mediante las flechas 5 de la figura 3. En efecto, en posición de reposo, el entrehierro axial existente entre la cara radial 11 y la corona 33 es inferior al entrehierro radial fijo entre la cara radial 11 y la circunferencia de la primera parte 31 del núcleo móvil 30. El núcleo móvil 30 es sometido, entonces, a una fuerza de atracción hacia el núcleo fijo 39 pero, también, a una fuerza de retención opuesta dirigida hacia la cara radial 11 de la culata magnética. En tanto la corriente a controlar siga siendo débil, predomina la fuerza de retención y el núcleo móvil 30 permanece sensiblemente inmóvil, siendo siempre el entrehierro axial inferior al entrehierro radial.

45 A medida que los amperios-vuelta creados por la bobina 25 aumentan, la zona de pegado magnético radial se satura y la fuerza de atracción aumenta más deprisa que la fuerza de retención. En este entorno aparece un entrehierro axial creciente, en el momento en que el núcleo móvil 30 inicia su movimiento en dirección al núcleo fijo 39 (lo que corresponde a una corriente instantánea en la bobina superior al umbral de activación definido). El campo magnético circulará entonces, de preferencia, de la cara radial 11 hacia la primera parte 31 del núcleo móvil 30 en sentido radial, como se representa mediante las flechas 6 de la figura 4. La fuerza de retención tenderá entonces violentamente a cero y el núcleo móvil será arrastrado rápidamente por la fuerza de atracción para percutir contra el núcleo fijo 39, prácticamente sin otra resistencia que la del resorte de recuperación 29, con un esfuerzo resistente de muy bajo valor.

55 Según el invento, la abertura radial 19 comprende un contorno interior acanalado constituido por una pluralidad N de dientes 17 dirigidos hacia el eje X, repartidos por este contorno y rodeados por una pluralidad N de zonas huecas 15 situadas entre los dientes 17 (véanse las figuras 1 y 2). Las dimensiones de los dientes 17 están estudiadas para que la primera parte 31 del núcleo móvil 30 pueda atravesar libremente la abertura 19 en el espacio interior situado entre los dientes 17, pero para que los dientes 17 puedan, por el contrario, retener la segunda parte 32. Cuando el núcleo móvil 30 está en posición de reposo, la corona radial 33 es aplicada, por tanto, contra los dientes 17, creando así un entrehierro axial muy pequeño.

60 La zona de pegado magnético radial, creada por la superposición de la corona radial 33 con los dientes 17, permite la circulación de un flujo magnético axial 5. Esta zona magnética radial es discontinua a causa del contorno acanalado de la abertura 19, lo que evita que al núcleo móvil 30 le sea aplicada una fuerza de retención muy importante por el flujo magnético axial 5. Esta discontinuidad permitirá, además, ajustar se forma muy sencilla la fuerza de retención. En particular, actuando simplemente sobre la anchura de los dientes 17, es posible entonces modificar la superficie de la zona magnética radial y, por tanto, regular fácilmente el umbral de disparo del subconjunto 1, sin modificar otras dimensiones ni características, en particular sin necesidad de modificar ni complicar la forma del núcleo móvil con las ánimas o las gargantas de la corona radial 33, lo que supondría costes suplementarios en la fabricación de una pieza

ES 2 319 787 T3

de esta clase. Por otra parte, esto evita tener que añadir los suplementos o los anillos suplementarios de gran precisión para aumentar el entrehierro axial entre la corona radial 33 y los dientes 17.

5 Cada uno de los dientes 17 presenta un borde delantero 18 dirigido hacia el eje X y, por tanto, la forma es, de preferencia, complementaria del contorno de la primera parte 31 del núcleo móvil 30 que, en este caso, tiene forma de arco de círculo. Para un buen funcionamiento del subconjunto 1, los entrehierros radiales existentes entre el borde delantero 18 de los diferentes dientes 17 y el contorno de la primera parte 31 deben mantenerse constantes. Además, el movimiento axial del núcleo móvil 30 no debe ser perturbado por acañamiento ni por otro motivo, para que el órgano percutor 35 actúe en forma eficaz. El centrado del núcleo móvil 30 en toda su carrera a lo largo del eje X es, por tanto, 10 crucial. Se garantiza gracias al guiado de la funda aislante 20 que lo rodea, como máximo, hasta la segunda parte 32 del núcleo móvil 30. No obstante, este centrado es difícil por cuanto es necesario solidarizar firmemente los dos extremos de la funda aislante 20 con relación a la culata magnética 10.

15 Un primer extremo de la funda aislante 20 se fija fácilmente a la cara radial 12. Según el invento, el otro extremo opuesto de la funda aislante 20 es, ventajosamente, acanalado gracias a una pluralidad de N protuberancias 21 que prolongan la funda aislante en una dirección axial X. Estas protuberancias 21 se aplican en las N zonas huecas 15 situadas entre los dientes 17 y son mantenidas, por ejemplo, por simple acañamiento. Cada zona hueca 15 comprende una pared trasera 16 dirigida hacia el eje X. La dimensión de las zonas huecas 15 está estudiada para que las protuberancias 21 sean aplicadas así contra las paredes traseras 16, impidiendo cualquier movimiento radial de la funda 20. 20 Este simple dispositivo permite mantener la funda aislante perfectamente centrada con relación al eje X y, por tanto, evitar las variaciones del entrehierro radial y garantizar un buen deslizamiento del núcleo móvil 30. Es entonces más fácil garantizar una gran capacidad de reproducción y una buena fiabilidad de los comportamientos del subconjunto magnético 1.

25 Según el modo de realización presentado, el número N de dientes 17 y de zonas huecas 15 es igual a tres. Las tres zonas 15 cooperan con tres protuberancias 21 de la funda 20. Los dientes 17 están repartidos regularmente en torno al eje X y tienen igual anchura, para equilibrar las fuerzas radiales debidas al flujo magnético radial 6 que pasa por los entrehierros radiales y, por tanto, mantener el centrado de la primera parte 31 del núcleo móvil 30 en el interior de la abertura 19. Se podría, también, prever un número N diferente de tres como, por ejemplo, una abertura 30 19 que comprenda dos dientes 17 simétricamente opuestos con relación al eje X y dos protuberancias 21 igualmente simétricas en el extremo de la funda 20, como lo sugieren las figuras 3 y 4. En otra variante, se podría tener, también, varios dientes de distintas anchuras asociados a un posicionamiento no regular repartido en torno al eje X, con el fin de garantizar, no obstante, un buen equilibrado de las fuerzas radiales magnéticas sobre el núcleo móvil.

35 Además, el modo de realización preferido describe un subconjunto magnético en el que la funda aislante, el núcleo fijo y el núcleo móvil tienen, todos ellos, secciones radiales circulares. Se podrían considerar, igualmente, otras soluciones para estos elementos como, por ejemplo, secciones radiales de forma sensiblemente cuadrada. Entonces, estarían asociadas con una abertura 19, igualmente de forma cuadrada adaptada, dotada de un contorno acanalado con cuatro dientes (uno en cada lado del cuadrado) sobre los que apoyaría la corona radial cuadrada del núcleo móvil, 40 estando rodeados los cuatro dientes por cuatro zonas huecas (en cada esquina del cuadrado) que cooperan con cuatro prominencias correspondientes en el extremo de la funda aislante.

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Subconjunto magnético para aparato interruptor eléctrico, que comprende un circuito magnético constituido por una culata (10), un núcleo fijo (39) y un núcleo móvil (30) que desliza según un eje longitudinal (X) por el interior de una funda aislante (20) entre una posición disparada y una posición de reposo bajo la acción de una bobina de inducción (25) dispuesta en torno a la funda (20),

- 10 - teniendo el núcleo móvil (30) una corona radial (33) que separa una primera parte (31) y una segunda parte (32) de sección radial diferente,
- comprendiendo la culata (10) una cara radial (11) sensiblemente perpendicular al eje (X) con una abertura (19) centrada en el eje (X) y atravesada por la primera parte (31) del núcleo móvil (30),

15 **caracterizado** porque dicha abertura (19) comprende un contorno acanalado constituido por una pluralidad (N) de dientes (17) dirigidos hacia el eje (X), recibiendo las zonas huecas (15) situadas entre los dientes (17) un extremo de la funda aislante (20).

20 2. Subconjunto magnético según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superposición entre la corona radial (33) del núcleo móvil (30) y los dientes (17) de la abertura (19) forma, en posición de reposo, una zona magnética radial que permite la circulación de un flujo magnético axial (5).

25 3. Subconjunto magnético según la reivindicación 2, **caracterizado** porque existe un entrehierro radial fijo entre un borde delantero (18) de cada diente (17) y la primera parte (31) del núcleo móvil (30), que permite la circulación de un flujo magnético radial (6).

4. Subconjunto magnético según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el extremo de la funda (20) comprende una pluralidad (N) de protuberancias axiales mantenidas por acuñamiento en las zonas huecas (15) de la abertura (19).

30 5. Subconjunto magnético según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los dientes (17) de la abertura (19) tienen una anchura sensiblemente idéntica.

6. Subconjunto magnético según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la funda (20), el núcleo fijo (39) y el núcleo móvil (30) tienen secciones radiales circulares.

35 7. Subconjunto magnético según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la abertura (19) comprende tres dientes (17) regularmente repartidos en torno al eje (X) y el extremo de la funda (20) comprende tres protuberancias (21) aplicadas en las zonas huecas (15).

40 8. Aparato interruptor eléctrico dotado de, al menos, un contacto móvil que coopera con, al menos, un contacto fijo, **caracterizado** porque comprende un subconjunto magnético (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que actúa sobre el o los contactos móviles.

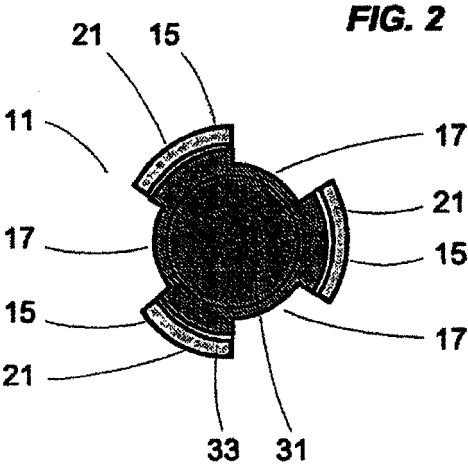
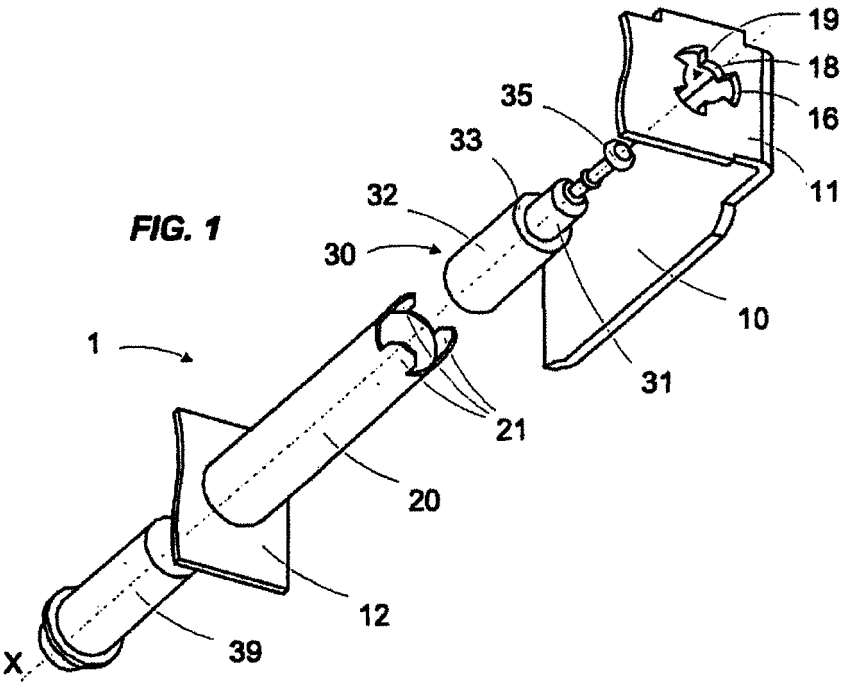
45

50

55

60

65



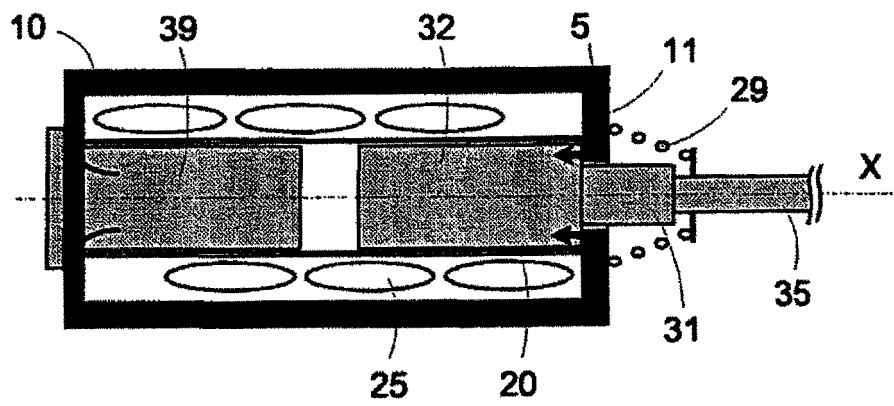


FIG. 3

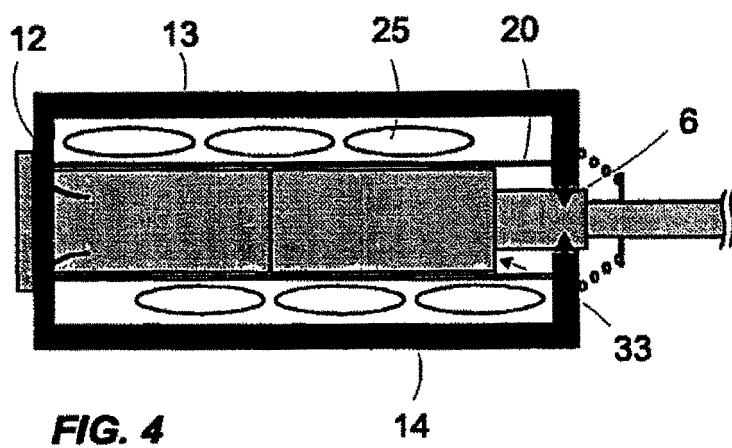


FIG. 4