



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 255**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04360047 .7**

96 Fecha de presentación : **06.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1594149**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.11.2005**

54 Título: **Subconjunto magnético con muelle de torsión.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

73 Titular/es: **HAGER ELECTRO S.A.**
132 boulevard d'Europe
F-67210 Obernai, FR

72 Inventor/es: **Eloy, Stéphane;**
Puh, Nikola;
Schwartz, Alain y
Weil, David

74 Agente: **Espiell Volart, Eduardo María**

ES 2 318 255 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).

ES 2 318 255 T3

DESCRIPCIÓN

Subconjunto magnético con muelle de torsión.

5 La presente invención se refiere a un subconjunto magnético para aparato eléctrico del tipo disyuntor, compuesto clásicamente por una bobina inductoria asociada a una culata magnética y a un núcleo magnético móvil en traslación hacia el encuentro con un muelle, llevando consigo dicho núcleo un percutor destinado a poner en funcionamiento una cerradura mecánica que ordena la posición del contacto móvil respecto del contacto fijo.

10 La función de los subconjuntos o activadores magnéticos es separar los contactos móvil y fijo respectivamente en caso de cortocircuito en el circuito en el que están conectados. La brutal sobreintensidad que recorre la bobina satura el circuito magnético, provocando el desplazamiento del núcleo móvil que llena de hecho el entrehierro que lo separa del resto de la culata magnética.

15 Un muelle de retorno se interpone entre un elemento fijo respecto de la caja del aparato y el núcleo móvil, con el fin de que este regrese a la posición de reposo (restableciendo el entrehierro) cuando se corta el circuito. La rigidez del muelle se elige en función de la categoría a la que pertenece el disyuntor, manifestada sobre todo por la existencia de curvas B, C y D de "sensibilidad" que definen el intervalo, expresado en función de la intensidad nominal del disyuntor, en el cual este debe ponerse en funcionamiento. Esta rigidez depende evidentemente también del calibre del disyuntor.

20 Para un disyuntor de calibre elevado, por ejemplo 125 amperios, y que depende de la curva D según la cual no debe haber activación magnética para, por ejemplo, un valor de corriente inferior a $10 I_n = 1250$ amperios según la norma CEI 60-898, el muelle elegido está evidentemente dotado de una rigidez que le hace capaz de oponerse a la fuerza magnética generada por las corrientes de este orden en la bobina. El problema es que este tipo de muelle, que conlleva necesariamente una rigidez correlativamente elevada, presenta evidentemente un tiempo de respuesta aún mayor que dicha importante rigidez.

30 Es sobre todo el caso en las configuraciones clásicas de subconjuntos magnéticos con una bobina solenoidal que rodea el núcleo móvil, en las que los muelles utilizados son muelles de compresión con forma de espiral, para las que la energía que hay que vencer aumenta a medida que se desplaza el núcleo móvil.

35 Ahora bien, para evitar la soldadura de los contactos y para limitar lo mejor posible las corrientes de cortocircuito, los subconjuntos magnéticos deben obligatoriamente provocar su separación lo más rápido posible. Se debe constatar que el aumento del tiempo de respuesta que resulta de la rigidez y de la naturaleza de los muelles empleados, sobre todo para los disyuntores de gran calibre y cuya sensibilidad corresponde a la curva D, no va en este sentido.

40 El objeto de la presente invención es, por consiguiente, proponer una configuración tal que la energía resistiva opuesta por el muelle disminuya a medida que se desplaza el conjunto móvil constituido por el núcleo y su percutor durante un cortocircuito.

45 Con este fin, a título principal, el subconjunto magnético de la invención se caracteriza porque dicho muelle es un muelle de torsión con una parte central en forma de espiral y dos brazos de extremidades que se despliegan en V apoyándose contra los topes, estando animados el muelle y dichos topes por un movimiento relativo tal, que la distancia entre los topes y la parte central del muelle en la dirección de la traslación aumenta a medida que se cierra el entrehierro dispuesto entre el núcleo y la culata.

50 El ángulo que forman los brazos de extremidad respecto del eje del desplazamiento se modifica en efecto en el transcurso del movimiento. La resultante de las fuerzas ejercidas sobre el muelle a nivel de los topes cambia por consiguiente de ángulo igualmente, como se verá más detalladamente a continuación y la proyección de estas resultantes sobre el eje del desplazamiento disminuye de intensidad a medida que se separan la parte central del muelle y dichos topes.

55 Desde ese momento, la energía necesaria para oponerse a la fuerza resistiva del muelle disminuye cuando el conjunto núcleo/percutor se acerca a la cerradura mecánica de activación.

Preferentemente, el muelle de torsión presenta una simetría respecto del eje del desplazamiento del conjunto móvil.

60 Esta simetría se explica por el desplazamiento traslativo según este eje, cuyo funcionamiento óptimo se ve favorecido por un equilibrio de configuración respecto de dicho eje.

En la invención, el conjunto móvil se desplaza por deslizamiento y se guía por al menos una corredera fija respecto de la caja.

65 El muelle tiene en efecto una acción en el conjunto móvil que podría perturbar la dirección del desplazamiento y, por consiguiente, el trayecto del percutor, si el guiado resultara del único efecto de las fuerzas magnéticas sobre el desplazamiento del núcleo.

ES 2 318 255 T3

Más precisamente, el conjunto móvil está constituido por una paleta magnética y por un percutor superpuestos.

Estos dos elementos desempeñan funciones diferentes, debiendo estar hecha obligatoriamente la paleta o núcleo de un material magnético que no es necesariamente el más adaptado para el percutor, por razones económicas incluso mecánicas según las tareas que se le encarguen.

Según la invención, el deslizamiento del conjunto móvil paleta/percutor se realiza por guiado de dicho conjunto por las correderas practicadas simétricamente en los paneles laterales dispuestos fijos en la caja por ambas partes del subconjunto magnético.

La función de guiado está, por tanto, asegurada por las piezas que forman dichos paneles, que pueden estar realizadas en un material sintético por ejemplo moldeado, al que es fácil y poco costoso darle una forma compleja para la realización de diversas funciones.

Como se mostrará más detalladamente a continuación, dichos paneles tienen en efecto por función sobre todo igualmente alojar el subconjunto magnético.

Más precisamente, cada corredera puede estar constituida por una pared paralela al eje de desplazamiento de dicho conjunto móvil, por cuyas ambas partes se deslizan respectivamente unas patas que sobrepasan lateralmente el percutor y una cara de la paleta magnética orientada en función de dichas patas.

Los dos componentes del conjunto móvil participan, por tanto, en el guiado en translación.

El subconjunto magnético de la invención, además de dicha bobina, consta preferentemente de una paleta magnética de forma trapezoidal que coopera con un entrehierro de la culata con forma igualmente de trapecio.

Según una configuración posible, los topes del muelle están constituidos por patas que dan cada una un alojamiento con una sección en C en una parte de un brazo de extremidad del muelle, extendiéndose dicha sección en C perpendicularmente en el sentido del desplazamiento del conjunto móvil.

Estos topes permiten colocar el muelle a la vez que se ejerce un pretensado.

En una primera versión de la invención, el conjunto móvil lleva la parte con forma de espiral del muelle y los topes del muelle se fijan respecto de la caja del aparato.

En este caso, preferentemente, la parte central del muelle se enrolla alrededor de la parte que está en la cumbre de un cuerpo cilíndrico que constituye una protuberancia del percutor que atraviesa y sobrepasa un orificio practicado en la paleta magnética, dirigiéndose delante del canto frontal de dicha paleta una parte de dicho percutor dotado de una superficie de percusión orientada perpendicularmente al desplazamiento.

En esta hipótesis, el percutor se encarga de las relaciones mecánicas, tanto con el muelle como con la cerradura mecánica que ejecuta la activación. La paleta magnética tiene como única función llevar dicho percutor, cuando soporta fuerzas de Laplace suficientes para oponerse con éxito a la fuerza resistiva del muelle.

Alternativamente, el muelle puede fijarse a la caja del aparato y los topes del muelle son solidarios con el conjunto móvil.

La configuración del subconjunto magnético de la invención se basa en la que se explica detalladamente en la solicitud de patente EP02360176.8 de la solicitante y publicada como EP1376639A el 2 de enero de 2004.

A continuación, la invención se va a describir más detalladamente, en referencia a las figuras presentadas como anexos, en las que:

la fig. 1 es una representación esquemática de la configuración de la invención, con un diagrama de las fuerzas en presencia a nivel de los topes;

la fig. 2 representa una vista en perspectiva del conjunto móvil con un muelle de torsión;

la fig. 3 representa el conjunto de la figura anterior con el resto de la culata magnética;

la fig. 4 es una vista desde arriba del percutor que coopera con un muelle de torsión;

la fig. 5 muestra la cooperación del conjunto móvil con un panel lateral fijado a la caja del aparato eléctrico;

la fig. 6 es una vista desde arriba de la configuración que aparece en la figura anterior, con los dos paneles laterales y sin la paleta magnética;

la fig. 7 es una vista desde abajo;

ES 2 318 255 T3

la fig. 8 muestra la pieza sobre la que se premonta el muelle; y

la fig. 9 representa dicha pieza de premontaje fijada a los paneles laterales.

5

Las figuras anexas 2 a 9 representan una versión de la invención en la que el muelle de torsión es solidario con el equipamiento móvil.

10

Con referencia a las figuras 1 y 2, el muelle de torsión (1) comprende una parte central bobinada (2) y unos brazos de extremidad desplegados en V (3) y (3'). Este muelle (1) está sostenido por el cuerpo cilíndrico (4) de un conjunto móvil que comprende por una parte el percutor (5) y por otra el núcleo/la paleta magnética (6). La resistencia opuesta por el muelle (1) al desplazamiento del conjunto móvil y en particular del cuerpo cilíndrico (4) sobre el eje \vec{x} puede calcularse de la siguiente manera:

15

El muelle (1) ejerce, sobre el tope (7), una fuerza \vec{F}_1 . La fuerza vista por el tope es \vec{F}_2 según el esquema. \vec{F}_3 es de hecho la reacción del tope (7) sobre el brazo (3) del muelle (1), teniendo en cuenta los rozamientos. Por lo tanto, está separada por un ángulo φ de la reacción $-\vec{F}_2$ del tope (7) sobre el brazo (3) del muelle (1), en ausencia del rozamiento.

20

De donde:

25

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_3 \cdot \cos \theta \cdot \cos \varphi$$

Ahora bien, el par resistente opuesto por el muelle se expresa por la relación:

30

$$C = k\alpha$$

35

Siendo α la variación angular del ángulo existente entre la dirección del desplazamiento \vec{x} y la línea que une el tope (7) con el centro del cuerpo cilíndrico (4) y k la rigidez del muelle (1). El valor del par puede escribirse igualmente:

40

$$C = \vec{F}_1 \cdot R$$

Al sustituir \vec{F}_1 por su valor con la ayuda de \vec{F}_3 se obtiene:

45

$$k\alpha = \vec{F}_1 \cdot R = \vec{F}_3 \cdot \cos \theta \cdot \cos \varphi R$$

50

De donde:

55

$$\vec{F}_3 = \frac{k\alpha}{R} \cdot \frac{1}{\cos \theta} \cdot \frac{1}{\cos \varphi}$$

El componente de esta fuerza resistiva en el eje de los desplazamientos \vec{x} es entonces igual a:

60

$$\vec{F} = \vec{F}_3 \cdot \text{sen } T = \frac{k\alpha}{R} \cdot \frac{1}{\cos \theta} \cdot \frac{1}{\cos \varphi} \cdot \text{sen } T$$

65

ES 2 318 255 T3

Esta fórmula se refiere a un único tope (7). Teniendo en cuenta la simetría entre el tope (7'), la fuerza resistiva total ejercida por el muelle (1) es en realidad:

$$\overline{F}_r = 2 \cdot \frac{k\alpha}{R} \cdot \frac{1}{\cos\theta} \cdot \frac{1}{\cos\varphi} \cdot \text{sen T}$$

Cuando un movimiento se inicia, el desplazamiento angular α aumenta y la parte de esta fórmula debida al par del muelle, a saber $\frac{k\alpha}{R}$, aumenta también.

El coeficiente $\frac{1}{\cos\theta}$ aumenta también ligeramente, ya que el $\cos\theta$ disminuye un poco.

El coeficiente F_r es estable, ya que los rozamientos se consideran constantes. Por el contrario, la variable sen T , que constituye la proyección sobre el eje \vec{x} , disminuye.

Se verifica que existe una configuración geométrica tal que los aumentos debidos a α y a θ no compensan la disminución que resulta de sen T . En esta configuración, la energía resistiva vista por la paleta se minimiza respecto de un sistema tradicional.

Con referencia a la figura 3, la paleta móvil (6) asociada al percutor (5) y al muelle (1) se muestra en el contexto ampliado de su asociación con la culata magnética, formada ella misma por dos partes simétricas (8, 8'). Esta culata consta de un primer entrehierro (9) en el cual se desplaza la paleta (6) y un segundo entrehierro (10) destinado a recibir el contacto móvil (no representado).

La figura 4 muestra, más detalladamente, el percutor (5) que se presenta bajo la forma de un carro de deslizamiento dotado de un cuerpo cilíndrico (4) central, de patas (11, 11') previstas para deslizarse por unas correderas (ver a continuación), constando dicho carro, en la parte delantera en el sentido del desplazamiento en caso de cortocircuito, de una protuberancia dotada de una superficie frontal plana de percusión (12).

La figura 5 muestra el equipamiento móvil constituido por la paleta (6), el percutor (5) y el muelle (1), dispuesto en situación, es decir, localizado respecto de otros elementos ya sea del subconjunto magnético, bien sea para su inmovilización en la caja. Así dicho equipamiento móvil montado sobre la bobina (13) de dicho conjunto magnético, que forma de hecho tres cuartos de espira realizada por una chapa magnética replegada alrededor de un núcleo (14) constituida clásicamente por un apilado de chapas. El conjunto bobina (13)/núcleo (14) se inserta en un panel lateral (15) que participa de la colocación de un cierto número de elementos del disyuntor. En principio, la bobina (13) y el núcleo (14) están ocultos por una de las partes (8') de la culata, que no está representada aquí. También existe un segundo panel lateral simétrico al primero, que permite completar el alojamiento del subconjunto magnético y que tampoco está representado en la figura 5 con el fin de no perturbar la legibilidad de la figura.

Este segundo panel lateral (15') aparece sin embargo en la figura 6, en la cual casi la totalidad del subconjunto magnético, salvo el muelle (1) y las partes superiores del equipamiento móvil, a saber el cuerpo cilíndrico (4) y la protuberancia delantera con la superficie de percusión (12), está oculta. De hecho, cuando los dos paneles laterales (15) y (15') se unen, su parte superior constituye una ventana (16) que permite el desplazamiento del equipamiento móvil y contribuye, al menos parcialmente, a su guiado en la dirección de la flecha (F).

Este guiado se realiza, como aparece en las figuras 5 a 7, por unas paredes planas paralelas (17, 17') previstas bajo la parte superior de los paneles laterales (15, 15'), con los que las patas laterales (11, 11') del percutor móvil (5) pueden cooperar durante el deslizamiento. Una pared de la paleta magnética (6) frente a dichas patas (11, 11') se desliza por el otro lado de cada pared (17, 17'), que puede además estar provista de molduras (19, 19') de posición.

El muelle (1), cuyas extremidades (3, 3') aparecen, está cubierto por un tipo de tapadera o tapa (18) que cubre las partes superiores de los paneles laterales (15, 15'). Esta tapadera (18), que permite un premontaje del muelle (1), aparece en la figura 8. Contiene los topes (7, 7') que determinan sobre todo el pretensado del muelle de torsión (1) y permiten, entonces, adaptarlo al calibre y a la sensibilidad del disyuntor. Los topes (7, 7') contienen un alojamiento con forma de C para las extremidades (3, 3') del muelle (1).

Cuando la tapadera o tapa (18) se monta, por encaje, sobre los dos paneles laterales (15, 15'), tal como aparece en la figura 9, la parte superior del conjunto móvil no queda totalmente cubierta, para preservar la función de la pared plana de percusión (12) del percutor (5). Esa debe, en efecto, poder entrar en contacto con la cerradura magnética de activación, al menos una parte de la cual se inserta entre los dos paneles laterales (15, 15') para que se pueda llevar a cabo este contacto.

Documentos indicados en la descripción

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPA no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente indicados en la descripción

- US 02360176 A [0029]
- US 1376639 A [0029]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Subconjunto magnético para aparato eléctrico del tipo disyuntor, compuesto por una bobina inductora asociada a una culata magnética (8, 8') y a un conjunto móvil núcleo (6)/percutor (5) móvil en traslación hacia el encuentro con un muelle (1), **caracterizado** porque dicho muelle es un muelle de torsión con una parte central (2) en forma de espiral y dos brazos de extremidades (3, 3') que se despliegan en V apoyándose contra los topes (7, 7'), estando animados el muelle (1) y dichos topes (7, 7') por un movimiento relativo tal que la distancia entre los topes (7, 7') y la parte central (2) del muelle (1) en la dirección de la traslación aumenta a medida que se cierra el entrehierro (9) dispuesto entre el núcleo (6) y la culata (8, 8').

2. Subconjunto magnético según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el muelle de torsión (1) presenta una simetría respecto del eje del desplazamiento del conjunto móvil (5, 6).

15 3. Subconjunto magnético según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conjunto móvil (5, 6) se desplaza por deslizamiento y se guía por al menos una corredera fija respecto de la caja.

4. Subconjunto magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conjunto móvil (5, 6) está constituido por una paleta magnética (6) y por un percutor (5) superpuestos.

20 5. Subconjunto magnético según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el deslizamiento del conjunto móvil paleta magnética (6)/percutor (5) se realiza por guiado de dicho conjunto por las correderas practicadas simétricamente en los paneles laterales (15) dispuestos fijos en la caja por ambas partes del subconjunto magnético.

25 6. Subconjunto magnético según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque cada corredera puede estar constituida por una pared (17, 17') paralela al eje de desplazamiento de dicho conjunto móvil (5, 6), por cuyas ambas partes se deslizan respectivamente unas patas (11, 11') que sobrepasan lateralmente del percutor (5) y una cara de la paleta magnética (6) orientada en función de dichas patas (11, 11').

30 7. Subconjunto magnético según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque la paleta (6) tiene forma trapezoidal que coopera con un entrehierro (9) de la culata (8, 8') con forma igualmente trapezoidal.

35 8. Subconjunto magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los topes (7, 7') del muelle están constituidos por patas que proporcionan cada una un alojamiento con sección en C en una parte de un brazo de extremidad (3, 3') del muelle (1), extendiéndose dicha sección en C perpendicularmente en el sentido del desplazamiento del conjunto móvil (5, 6).

40 9. Subconjunto magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conjunto móvil (5, 6) lleva la parte (2) con forma de espiral del muelle (1), y los topes (7, 7') del muelle (1) se fijan respecto de la caja del aparato.

45 10. Subconjunto magnético según la reivindicación precedente, **caracterizado** porque la parte central (2) del muelle (1) se enrolla alrededor de la parte que está en la cumbre de un cuerpo cilíndrico (4) que constituye una protuberancia del percutor (5) que atraviesa y sobrepasa un orificio practicado en la paleta magnética (6), dirigiéndose delante del canto frontal de dicha paleta (6) una parte de dicho percutor (5) dotado de una superficie de percusión (12) orientada perpendicularmente al desplazamiento.

50 11. Subconjunto magnético según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el muelle (1) puede fijarse a la caja del aparato y los topes (7, 7') del muelle (1) son solidarios con el conjunto móvil (5, 6).

50

55

60

65

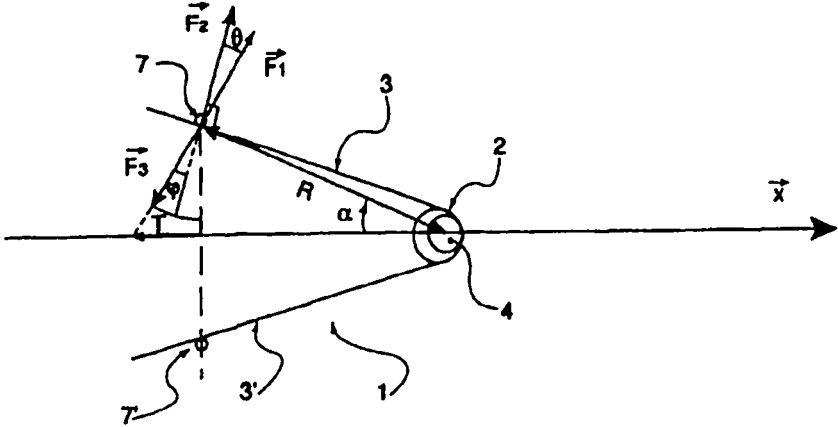


Fig. 1

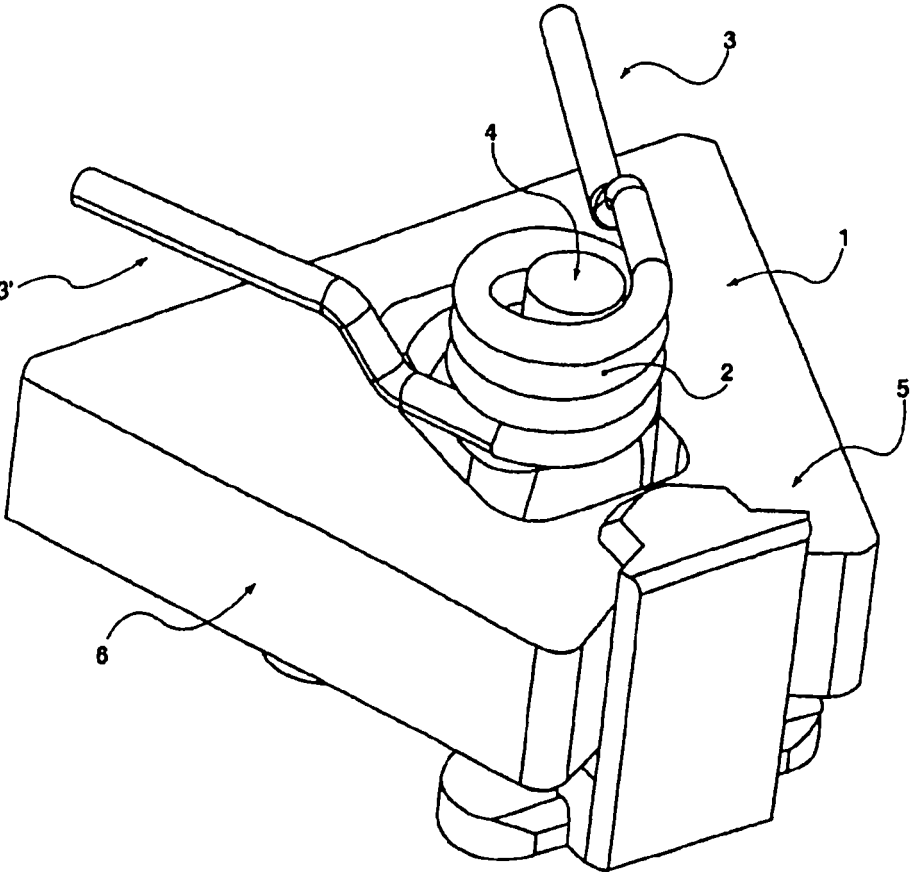


Fig. 2

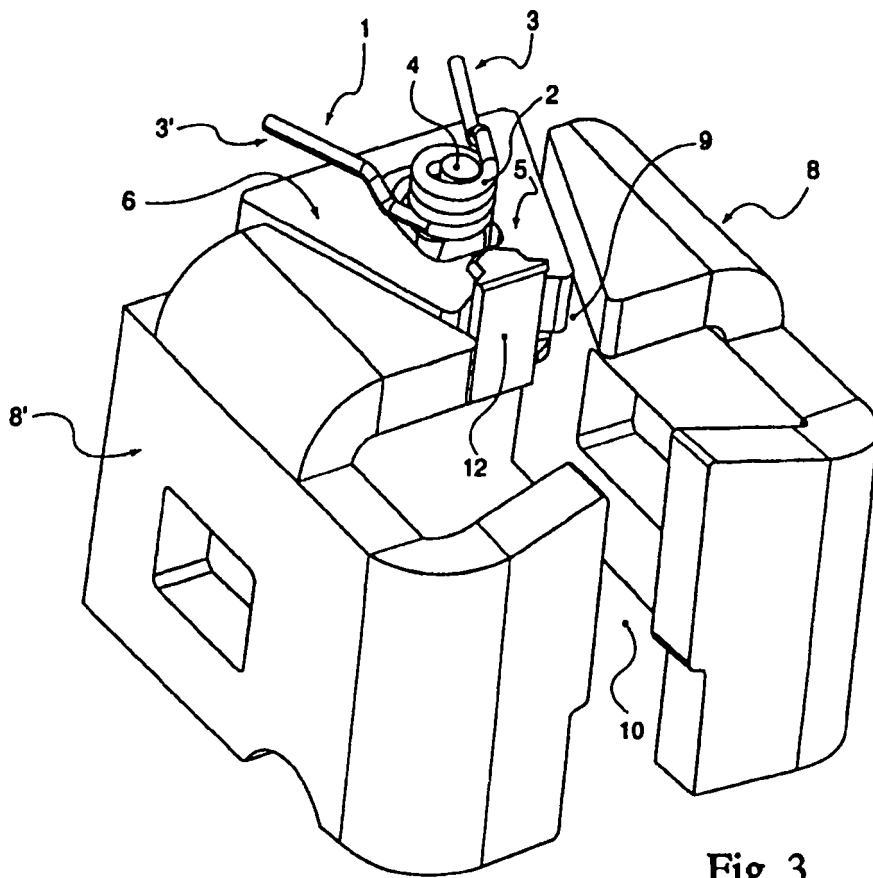


Fig. 3

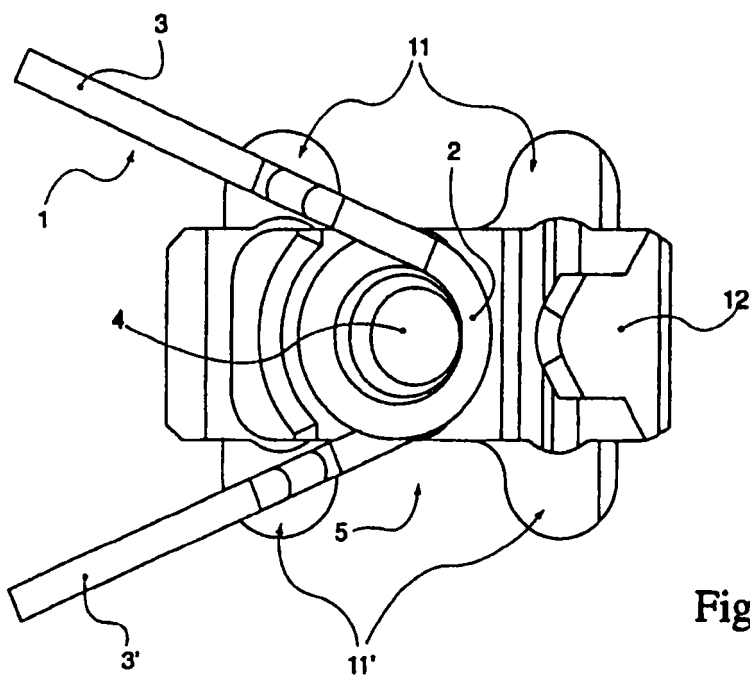


Fig. 4

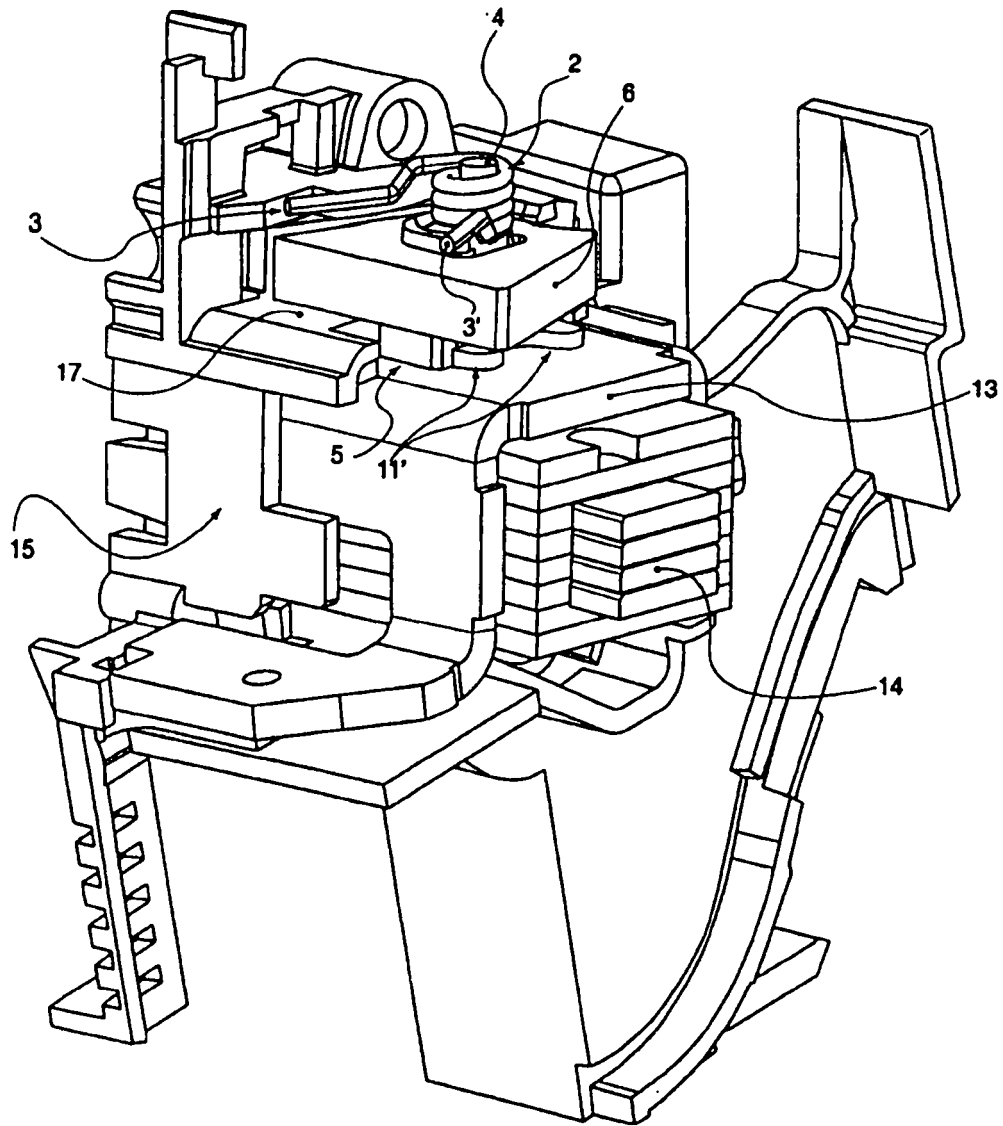


Fig. 5

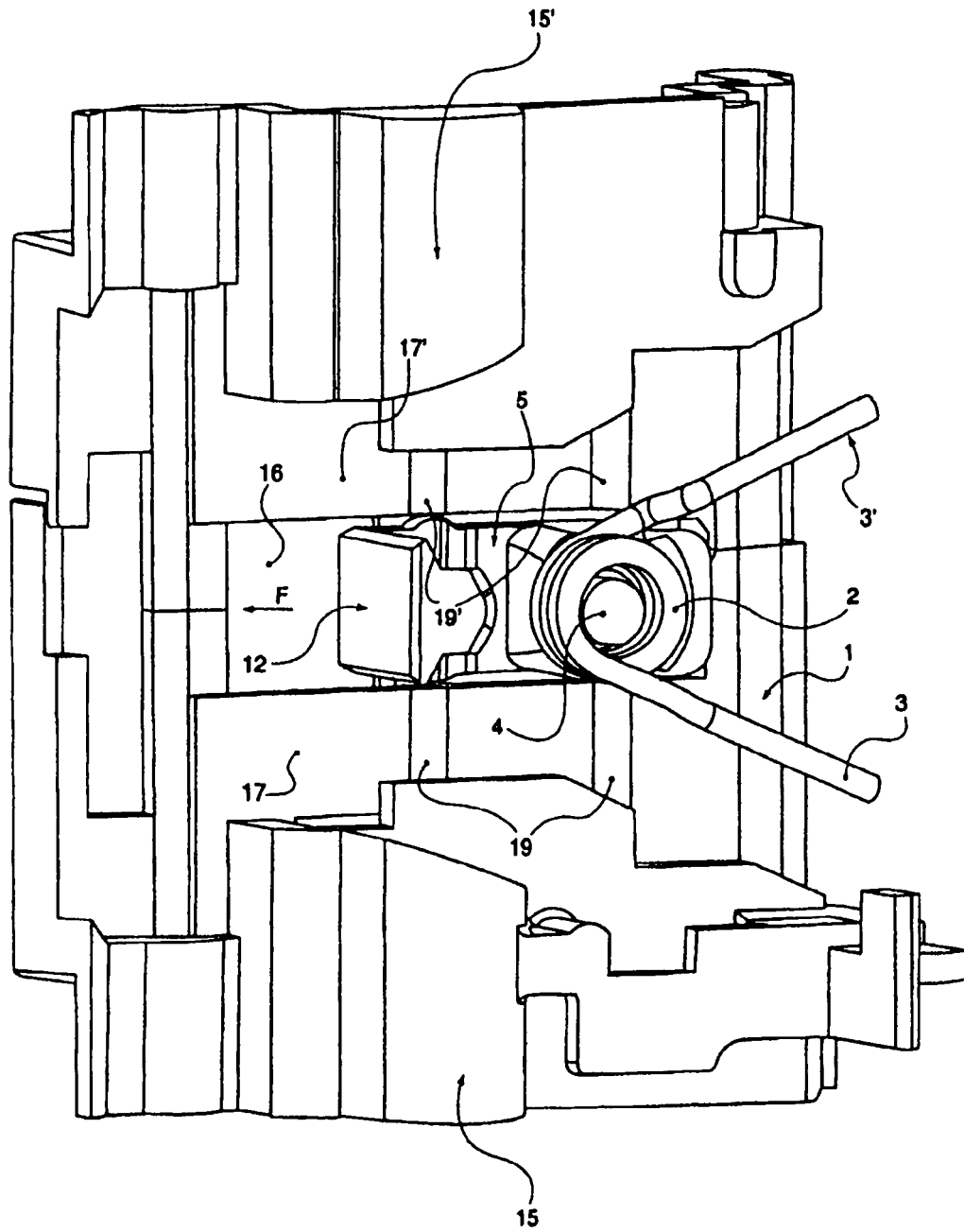


Fig. 6

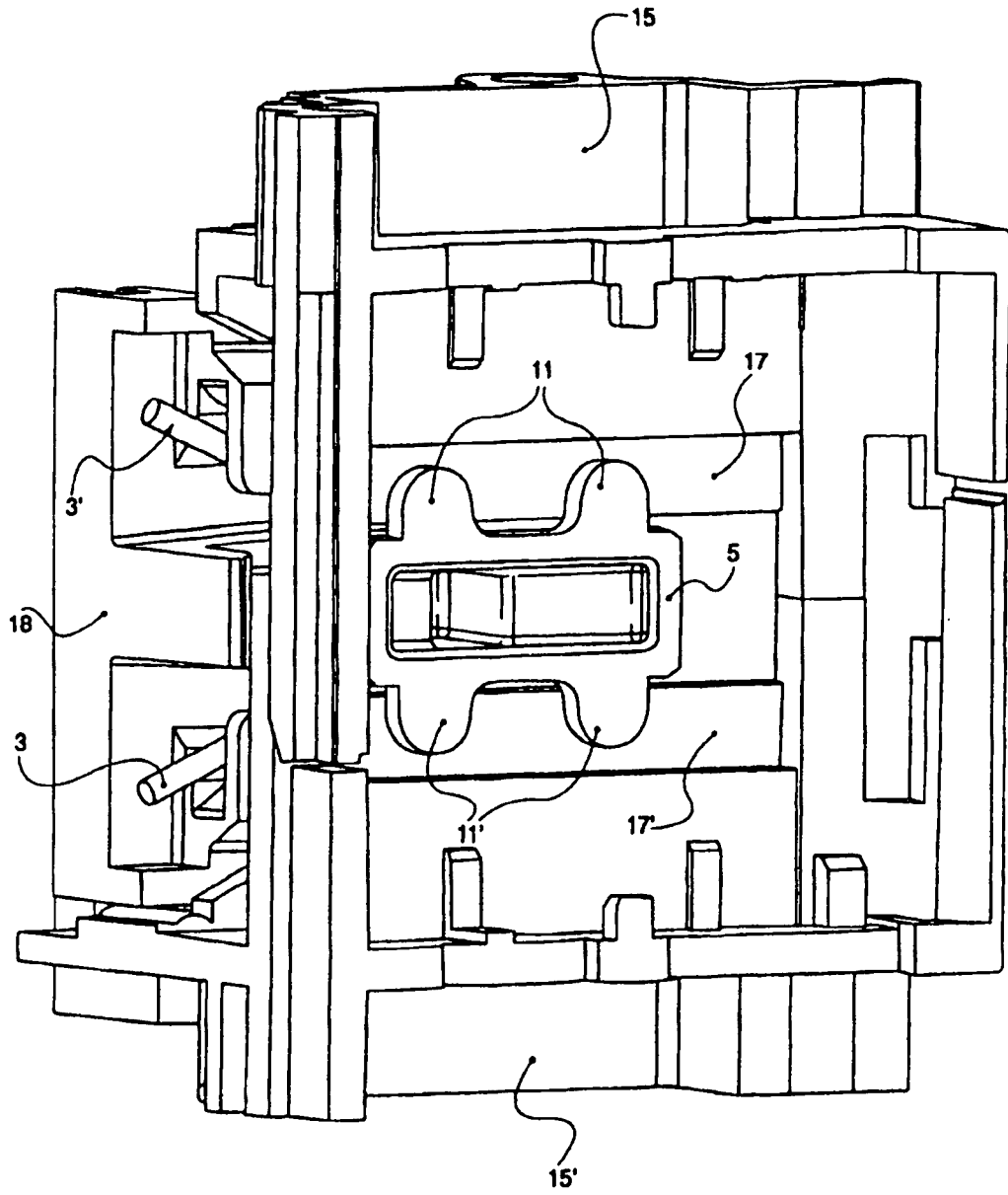


Fig. 7

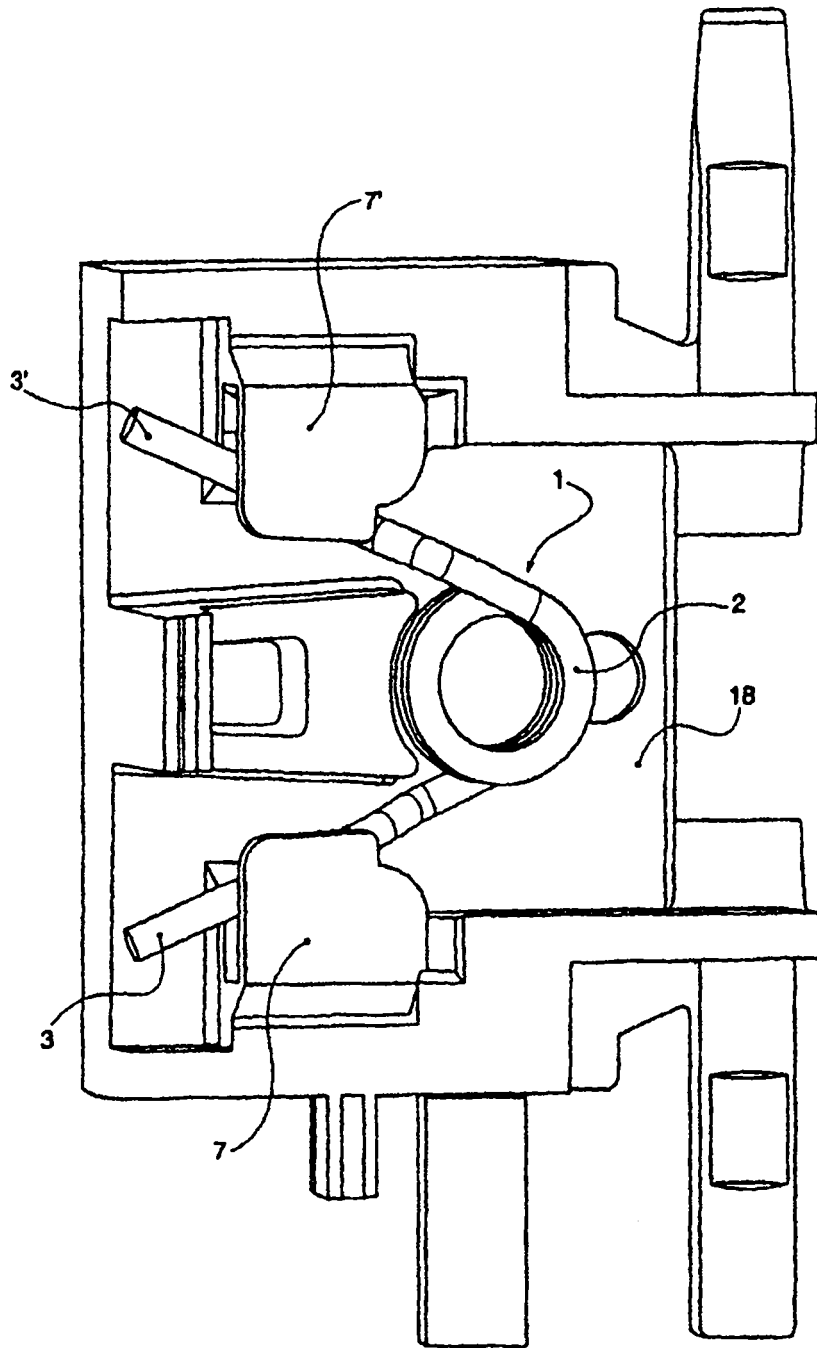


Fig. 8

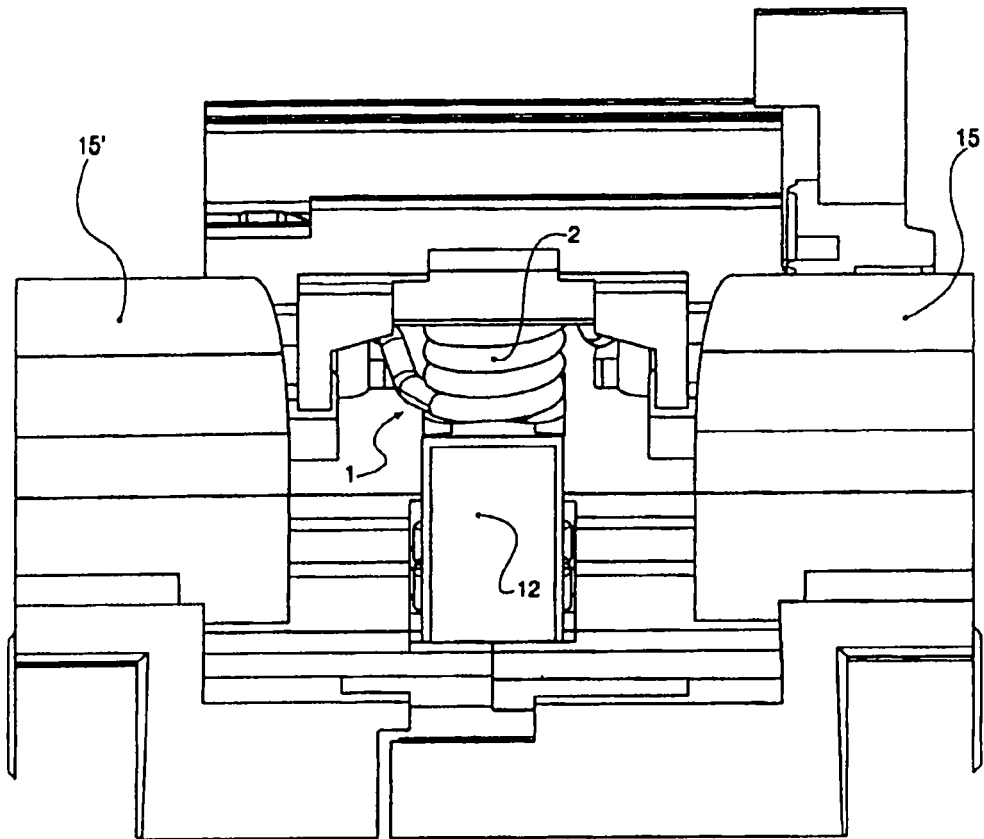


Fig. 9