

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 400**

51 Int. Cl.:

**H01H 71/12** (2006.01)

**H01H 71/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2013** E 13354012 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** EP 2654065

54 Título: **Conjunto de control para un corte de una línea en caso de sobrecorriente en esta línea y disyuntor de protección contra una sobrecorriente en una línea**

30 Prioridad:

**17.04.2012 FR 1201127**

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

**11.02.2019**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)  
35, rue Joseph Monier CS 30323  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**URANKAR, LIONEL;  
FOLLIC, STÉPHANE y  
DUCHEMIN, JEAN-PIERRE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 699 400 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

Conjunto de control para un corte de una línea en caso de sobrecorriente en esta línea y disyuntor de protección contra una sobrecorriente en una línea

### Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere al campo de la protección contra sobrecorriente. Más específicamente, se refiere a un conjunto de control que es del tipo de conjunto de control de un corte de una línea en caso de sobrecorriente en esta línea, por transmisión de una señal eléctrica de control con destino a un dispositivo de maniobra de un interruptor de corte de la línea.

10 La invención también se refiere a un disyuntor de protección contra una sobrecorriente en una línea, del tipo que comprende un interruptor de corte de la línea, un dispositivo para maniobrar este interruptor en respuesta a una señal eléctrica de control, así como un conjunto de control de un corte de la línea en caso de sobrecorriente en esta línea, por transmisión de la señal eléctrica de control con destino al dispositivo de maniobra.

### Estado de la técnica

15 Los disyuntores electromecánicos son bien conocidos y constituyen un tipo particular de disyuntor de protección contra sobrecorrientes. Un disyuntor electromecánico consta de convencionalmente una bobina conectada en la línea a proteger, así como a un núcleo ferromagnético móvil que está expuesto al campo magnético producido por la bobina cuando se alimenta. La parte móvil de un interruptor de corte de la línea a proteger se acopla mecánicamente al núcleo móvil. En caso de cortocircuito, este núcleo móvil es impulsado por el campo magnético producido por la bobina y su movimiento se transmite a la parte móvil del interruptor, que queda de este modo abierto.

20 Un disyuntor de circuito electromecánico no es flexible para su uso al ser de un solo uso: los disyuntores electromecánicos solo cumplen su única función de protección en caso de cortocircuito, sin poder cooperar con otros dispositivos ni poder ser desencadenado por un control externo. Además, los disyuntores electromecánicos no están equipados con una autopruueba, es decir, no pueden realizar pruebas en sí mismos para verificar su estado.

25 También hay disyuntores electrónicos, que son más flexibles en su uso que los disyuntores electromecánicos, pero que tienen el inconveniente de ser menos fiables. En estos disyuntores electrónicos, la corriente a supervisar se analiza continuamente. El análisis de corriente se usa en una prueba que permite decidir si controlar o no un corte de la línea a proteger.

30 En particular, se sabe realizar disyuntores electrónicos que realizan digitalmente una protección llamada  $I^2t$ , que permite evitar un corte en el caso de picos de corriente suficientemente fugitivos para no ser fuentes de calentamientos destructivos. En una protección  $I^2t$ , la protección contra una sobrecorriente resultante de una corriente  $i$  se desencadena cuando la integral del cuadrado de esta corriente  $i$  durante una duración predeterminada

$d$ , es decir, la integral  $\int_t^{t+d} i^2 dt$ , supera un cierto umbral. Se proponen en la solicitud de patente francesa FR-2 540 303 y en la patente de Estados Unidos de América US-5 220 478 ejemplos de disyuntores que realizan una protección  $I^2t$ .

35 En una protección  $I^2t$  realizada digitalmente, se muestrea y se digitaliza una medición continua de la corriente  $i$  a supervisar. También, se eleva al cuadrado los valores muestreados de manera continua, después, se calcula

digitalmente un valor de la integral  $W = \int_t^{t+d} i^2 dt$ . Este último valor  $W$  recalculado continuamente, en tiempo real, se compara constantemente con un umbral y se produce un corte de la línea a proteger cuando se supera este umbral. La protección contra sobrecorriente solo es eficaz si se responde en poco tiempo después de la ocurrencia de esta sobrecorriente. La elevación al cuadrado de un muestreo de la corriente  $i$  a supervisar y la integración digital solo pueden llevarse a cabo rápidamente por medio de componentes electrónicos que consumen bastante energía y cuyo coste es consecuente, incluyendo el coste de los dispositivos informáticos y la adquisición de mediciones de intensidad, así como el coste de la alimentación. Los disyuntores electrónicos que realizan una protección  $I^2t$  son, por lo tanto, costosos.

45 Por ejemplo, la solicitud de patente francesa FR 2 812 965 describe un accionador electromagnético de un polo de corte, que comprende un circuito magnético provisto de un núcleo fijo, una bobina de excitación montada en serie en una línea de corriente, y un componente de medición, tal como una bobina que rodea el núcleo fijo. Cuando una corriente fluye a través de la bobina de excitación, se crea un campo magnético en el circuito magnético, y el componente de medición crea una corriente eléctrica proporcional a la corriente que circula en la bobina de excitación, para accionar el polo de corte. Pero tal accionador no es lo suficientemente confiable.

### Resumen de la invención

El objeto de la invención es al menos permitir proponer un disyuntor que realice una protección idéntica o comparable a una protección  $I^2t$  y que, sin ser demasiado caro, sea de uso flexible y pueda usarse en una o varias

funciones además de la de proteger contra sobrecorriente.

Según la invención, este objeto se logra por medio de un conjunto de control que es del tipo mencionado anteriormente y que comprende:

- 5 - un accionador electromagnético cuyo un devanado a conectar en la línea puede producir un campo magnético de accionamiento y cuyo un equipo móvil se puede desplazar bajo la acción de este campo magnético de accionamiento, desde una zona de espera hasta al menos una zona de disparo,
- un órgano elástico de retorno del equipo móvil hacia la zona de espera, en la dirección opuesta a la zona de disparo,
- 10 - un dispositivo de detección de un paso del equipo móvil de la zona de espera a la zona de disparo, y
- un dispositivo electrónico para supervisar el dispositivo de detección y control en el dispositivo de maniobra para accionar el interruptor en el sentido de un corte de la línea en el caso donde el dispositivo de detección haya detectado el paso del equipo móvil de la zona de espera a la zona de disparo.

Tal como se combinó como se especifica en la definición anterior, el accionador electromagnético y el órgano elástico juntos definen un conjunto umbral de disparo que corresponde a un valor globalmente constante de

15  $W = \int_t^{t+d} i^2 dt$  En caso de sobrecorriente, la velocidad de aumento de la intensidad  $i$  de la corriente en la línea supervisada influye en el tiempo de disparo. No obstante, cualquiera que sea la velocidad de aumento, el nivel que

determina un corte en la línea se alcanza por  $W = \int_t^{t+d} i^2 dt$  el hecho de que el equipo móvil se desplazado lo suficiente como para alcanzar la zona de disparo y que esto puede detectarse por el dispositivo de detección.

De lo anterior se deduce que el disyuntor automático definido anteriormente proporciona protección  $I^2t$ .

- 20 Por otra parte, el dispositivo de maniobra del interruptor está controlado por un dispositivo electrónico que puede realizar varias funciones diferentes, en particular, comunicarse fácilmente con el exterior. Este dispositivo electrónico puede, en particular, recibir desde el exterior e implementar órdenes para abrir o cerrar el interruptor, por ejemplo, en el contexto de un pilotaje de instalación aplicando una estrategia de eliminación de carga. Gracias a su capacidad para intercambiar con el exterior, el dispositivo electrónico permite, por lo tanto, que el disyuntor se use en una
- 25 nueva funcionalidad.

El dispositivo electrónico del disyuntor automático según la invención no tiene que realizar una gran suma de cálculos en un tiempo muy corto y puede ser barato.

El conjunto de control definido anteriormente puede incorporar una o varias características ventajosas, individualmente o en combinación, en particular, entre los definidos a continuación.

- 30 Ventajosamente, el conjunto de control consta de una entrada de recepción de un control exterior y está adaptado para solicitar al dispositivo de maniobra accionar el interruptor según este control exterior.

Ventajosamente, el dispositivo de detección comprende una bobina de detección de una variación de campo magnético, así como un imán accionado por el equipo móvil para modificar el campo magnético dentro de la bobina de detección durante una inversión de posición del equipo móvil entre las zonas de espera y de disparo.

- 35 Ventajosamente, el devanado del accionador y la bobina de detección definen respectivamente un primer y un segundo paso axial que desemboca uno hacia el otro. Preferentemente, el equipo móvil es deslizable axialmente en el primer paso y acciona el imán en acercamiento-alejamiento con relación a una entrada axial del segundo paso.

- 40 Ventajosamente, el conjunto de control comprende primero y segundo circuitos magnéticos. Preferentemente, el primer circuito magnético comprende al menos un bucle que pasa a través del devanado del accionador. Preferentemente, el segundo circuito magnético comprende al menos un bucle que pasa a través de la bobina de detección. Preferentemente, el o cada bucle del segundo circuito magnético está defasado angularmente del o cada bucle del primer circuito magnético, alrededor de dicho segundo paso axial, con el fin de ser sustancialmente desacoplado magnéticamente de este primer circuito magnético.

- 45 Ventajosamente, el conjunto de control comprende una pared de separación que divide localmente el espacio en una primera región, donde se encuentra el devanado del accionador, y una segunda región, donde se encuentra la bobina de detección. Preferentemente, esta pared de separación está realizada de material ferromagnético con el fin de canalizar el campo magnético de accionamiento y una desviación de este campo lejos de dicha bobina de detección.

- 50 Ventajosamente, el imán franquea la pared de separación cuando el equipo móvil pasa de la zona de espera a la zona de disparo.

Ventajosamente, dicha pared de separación forma parte de una carcasa que está realizada de material ferromagnético, que forma una parte de un primer circuito magnético que pasa a través del devanado del accionador

y que forma una parte de un segundo circuito magnético que pasa a través de la bobina de detección.

Ventajosamente, el conjunto de control comprende un árbol de soporte hueco que está acoplado a los primero y segundo pasos y que soporta el devanado del accionador y la bobina de detección.

Ventajosamente, el árbol de soporte encierra el equipo móvil.

- 5 Ventajosamente, la carcasa comprende dos piezas que están fijadas entre sí y que retienen axialmente entre ellas el árbol de soporte.

La invención también tiene por objeto a un disyuntor que es del tipo mencionado anteriormente y cuyo conjunto de control es tal como se definió anteriormente.

### **Breve descripción de los dibujos**

- 10 Otras ventajas y características surgirán más claramente de la siguiente descripción de un modo particular de realización de la invención dada a modo de ejemplo no limitativo y representado en los dibujos adjuntos, entre los que:

- la figura 1 es un esquema de la arquitectura general de un disyuntor de acuerdo con la invención y también representa la conexión de este disyuntor en una línea a proteger contra sobrecorrientes,
- 15 - la figura 2 es una vista en perspectiva de un subconjunto electromecánico constituyente del disyuntor de circuito de la figura 1,
- la figura 3 es una vista en perspectiva de una carcasa de ensamblaje que forma parte del subconjunto de la figura 2,
- la figura 4 es una vista en perspectiva, en detalle, que representa el mismo subconjunto que la figura 2 y en la que este subconjunto está en una primera configuración, en descanso,
- 20 - la figura 5 es un esquema de los circuitos eléctricos presentes en el disyuntor automático de la figura 1, y
- la figura 6 es una vista en perspectiva, en detalle, que es análogo a la figura 4 y en la que el subconjunto de la figura 2 está en una segunda configuración, a saber, en una configuración disparada, siguiendo una sobrecorriente.

### **Descripción de un modo de realización preferente de la invención**

En la figura 1, la referencia 1 designa un disyuntor que es de acuerdo con la invención y que está conectado en una línea 2 eléctrica para asegurar una protección contra posibles sobrecorrientes accidentales.

- El disyuntor 1 comprende un subconjunto 3 electromecánico, cuya función es reaccionar a sobrecorriente y que está bajo la observación de un dispositivo electrónico de supervisión y de control. Constituido ventajosamente de un microcontrolador 5 como en el ejemplo representado, este dispositivo electrónico pilota un dispositivo 6 para maniobrar un interruptor 7 para cortar la línea 2. El subconjunto 3 electromecánico y el microcontrolador 5 forman parte de un conjunto de control de acuerdo con la invención.
- 30

- El microcontrolador 5 puede comunicarse con el exterior. En el ejemplo representado, este microcontrolador 5 consta, de hecho, de una entrada 8 de recepción de un control exterior, que es adecuado para hacer aplicar al dispositivo 6 de maniobra y que puede ser el orden para cortar la línea 2 o bien, el orden inverso de cerrar esta línea 2.
- 35

- El dispositivo 6 de maniobra puede presentar varias formas. Por ejemplo, el conjunto que forma con el interruptor 7 puede estar constituido por un relé electromecánico. En el ejemplo representado, el dispositivo 6 de maniobra comprende un accionador electromecánico conocido en sí mismo y representado esquemáticamente, cuya bobina y circuito magnético móvil se referencian respectivamente 10 y 11.
- 40

Todavía en la figura 1, la referencia 12 designa los terminales de conexión del disyuntor 1 en la línea 2.

- El subconjunto 3 electromecánico se representa solo en la figura 2. Consta de un árbol 20 hueco de soporte, realizado de polímero y montado en una carcasa 21 de ensamblaje. De eje longitudinal X-X', este árbol 20 hueco soporta un devanado 22 y una bobina 23 de detección desplazados axialmente entre sí y sustancialmente coaxiales, estando centrados en el eje X-X'.
- 45

- Representada solo en la figura 3, la carcasa 21 de ensamblaje resulta de la fijación de dos piezas 24 y 25 entre sí. Cada una de las piezas 24 y 25 se obtiene plegando en forma de U una chapa de material ferromagnético, por ejemplo, de acero adecuado. Cada ala de la U definida por la pieza 25 está engarzada o soldada o ensamblada de otra manera a uno de los dos bordes opuestos de una pared 26 de separación que forma una de las alas de la U definida por la pieza 24. Las alas de la pieza 24 están atravesadas por el eje X-X', que pasa a través de la parte inferior de la U formada por la pieza 25.
- 50

La pared 26 de separación divide localmente el espacio: en un lado de esta pared 26 de separación se encuentra una primera región, que la pieza 24 rodea parcialmente y donde está el devanado 22. En el otro lado de la pared 26

de separación se encuentra una segunda región que la pieza 25 rodea parcialmente y donde está la bobina 23 de detección. La pared 26 de separación asegura una función de aislamiento magnético de las regiones primera y segunda relativas entre sí, canalizando cualquier campo magnético generado desde una de estas primera y segunda regiones y desviándolo radialmente, hacia el resto de la carcasa 21 de ensamblaje.

- 5 La pieza 24 forma una parte de un primer circuito magnético, al que se hace referencia como  $C_1$  y está simbolizado por una línea discontinua en la figura 3. En el ejemplo representado, este primer circuito magnético  $C_1$  consta solo de un bucle que pasa a través del devanado 22.

- 10 La pared 26 de separación es común al primer circuito magnético  $C_1$  ya un segundo circuito magnético, que además comprende la pieza 25. Este segundo circuito magnético está referenciado como  $C_2$  y simbolizado por un trazo discontinuo en la figura 3. En el ejemplo representado, consta de dos bucles que pasan a través de la bobina 23 de detección. El circuito magnético  $C_2$  también puede constar solo de un bucle que pasa a través de la bobina 23 de detección.

Cada bucle del circuito magnético  $C_2$  está defasado angularmente en  $90^\circ$  con relación al bucle del circuito magnético  $C_1$ , alrededor del eje X-X', para estar sustancialmente desacoplado magnéticamente de este circuito magnético  $C_1$ .

- 15 El devanado 22 y la pieza 24 constituyen la parte estática de un accionador, cuyo un núcleo 27 de émbolo móvil es visible en la figura 4. Interviniendo al nivel de la detección de una posible sobrecorriente, este accionador no tiene que ser potente y su devanado 22 puede constar ventajosamente solo de una única espira, como en el ejemplo representado, o bien, algunas espiras.

- 20 Realizado de un material ferromagnético tal como un acero, el núcleo 27 del émbolo forma parte de un equipo móvil que está montado de manera deslizante según el eje X-X', en el paso axial delimitado internamente por el devanado 22. Un resorte helicoidal 28 de compresión forma un órgano elástico que retorna este equipo móvil hacia la bobina 23 de detección, contra un tope constituido por un resalte 29 interno del árbol 20 de soporte.

El núcleo 27 del émbolo posee un extremo que se dirige hacia el paso axial delimitado por la bobina 23 de detección y que transporta un imán 30 permanente.

- 25 El árbol 20 de soporte encierra el resorte 28, el imán 30, así como el núcleo 27 del émbolo, del cual guía el deslizamiento axial.

Además de la pieza 24, el circuito magnético  $C_1$  comprende el núcleo 27 del émbolo y un núcleo 31 fijo enganchado en un extremo del árbol 20 de soporte.

- 30 Además de la pared 26 de separación y la pieza 25, el circuito magnético  $C_2$  comprende un núcleo 32 estático de material ferromagnético. Este núcleo 32 estático está enganchado en un extremo del árbol 20 de soporte, para extenderse en el paso axial delimitado por la bobina 23 de detección.

- 35 Las piezas 24 y 25 de la carcasa del ensamblaje 21 mantienen unido el árbol 20 de soporte, según la dirección definida por el eje X-X'. Además de eso, el núcleo 31 fijo y el núcleo 32 estático retienen lateralmente los extremos de este árbol 20 de soporte, teniendo cada uno un tetón que se engancha a través de la pieza 24 o 25 correspondiente y que está engarzado o soldado o fijada por enmangamiento a presión de esta pieza.

De lo anterior se desprende que la carcasa 21 de ensamblaje, el núcleo 31 fijo y el núcleo 32 estático mantienen los constituyentes ensamblados del subconjunto 3 electromecánico, al mismo tiempo que forman la mayor parte de dos circuitos magnéticos. De este modo, realizan dos funciones simultáneamente, lo cual es ventajoso en particular en términos de simplificación, de alivio, de volumen reducido, de facilidad de montaje industrial y de menor coste.

- 40 En una primera etapa del ensamblaje del subconjunto 3 electromecánico, se dota el árbol 20 de soporte de la bobina 23 de detección y de diferentes componentes que este árbol 20 de soporte está destinado a encerrar, y entre los cuales se incluyen, en particular, el núcleo 27 del émbolo provisto con el imán 30, así como el resorte 28. El conjunto constituido de este modo se acopla a través de la pared 26 de separación y luego al devanado 22, y se coloca en la pieza 24 ya provista del núcleo 31 fijo, pero aún no de la pieza 25. La instalación de esta pieza 25 y su fijación a la pieza 24 se realizan solo después. Alternativamente, la pieza 25 se puede ensamblar a un extremo del árbol 20 de soporte antes de que este último se coloque en la pieza 24.

De lo anterior, se deduce que el ensamblaje del subconjunto 3 electromecánico es una operación que la disposición de este subconjunto 3 simplifica enormemente, lo cual es ventajoso.

- 50 Como puede verse en la figura 1, el devanado 22 está destinado a conectarse en la línea 2 a supervisar. Para este propósito, este devanado 22 y el interruptor 7 de corte están conectados en serie entre los dos terminales 12 de conexión del disyuntor 1 en la línea 2.

Visiblemente en la figura 1 como en la figura 5, los terminales de la bobina 23 de detección están conectados a una entrada del microcontrolador 5, que vigila la tensión entre ellos.

5 El microcontrolador 5 está, además, adaptado para funcionar por sí solo, a intervalos regulares, una prueba automatizada de verificación de la continuidad eléctrica de la bobina 23 de detección, para lo cual se prevé un circuito de prueba representado en la figura 5. En este circuito de prueba, la bobina 23 de detección y una resistencia 40 de polarización de esta bobina 23 están montadas en serie, entre dos puntos a los que se aplican diferentes potenciales eléctricos  $V_0$  y  $V_{ref}$  diferentes.

La bobina 23 de detección posee una resistencia eléctrica mucho menor que la de la resistencia 40 de polarización. De hecho, cuando hay una ruptura en la continuidad eléctrica de la bobina 23 de detección, el potencial en un punto situado entre esta bobina 23 de detección y la resistencia 40 de polarización cambia significativamente, pasando sustancialmente de  $V_0$  a  $V_{ref}$  en el ejemplo representado, lo que supervisa la prueba automatizada.

10 También se representa en la figura 5, un circuito de alimentación de la bobina 10 del dispositivo 6 de maniobra consta de dos interruptores electrónicos de corte, que controlan el microcontrolador 5 y cada uno de los cuales puede presentar la forma de un transistor 41 o 42. El transistor 41 y la bobina 10 están conectados en serie en una rama conectada a una fuente de alimentación de corriente continua. En una rama conectada en paralelo con relación a la bobina 10, un diodo 43 de rueda libre y un diodo 44 Zener están conectados en serie, para estar en sentidos opuestos. El transistor 42 y el diodo 44 Zener están conectados en paralelo.

En ausencia de sobrecorriente, el subconjunto 3 electromecánico es tal como se ilustra en la figura 4, en el cual el resorte 28 comprimido mantiene el núcleo 26 de émbolo inmovilizado en apoyo contra el resalte 29, en una zona de espera. El imán 30 se encuentra entonces dentro del circuito magnético  $C_2$  que pasa en la bobina 23 de detección. El campo magnético que produce, por lo tanto, reina dentro de esta bobina 23 de detección.

20 En caso de sobrecorriente en la línea 2, la corriente que circula en el devanado 22 produce un campo magnético tal que logra accionar el núcleo 27 de émbolo contra la acción del resorte 28, hasta su posición en la figura 6, donde este núcleo 27 de émbolo ha alcanzado una zona de disparo de la protección.

Más específicamente, cuando se mueve desde su posición en la figura 4 a la de la figura 6, el núcleo 27 de émbolo lleva consigo el imán 30 desde el circuito magnético  $C_2$ , haciéndole franquear la pared 26 de separación y llevándolo a la primera región mencionada anteriormente, es decir, a una región donde el campo magnético producido por este imán 30 no está o casi no está presente dentro de la bobina 23 de detección. El paso del núcleo 27 de émbolo entre su posición de la figura 4 y la de la figura 6 da como resultado, por lo tanto, una variación del flujo magnético generado por el imán 30 a través de la bobina 23 de detección.

30 La caída del flujo magnético a través de la bobina 23 de detección conduce a que, en sus terminales, esta bobina 23 produzca una tensión que detecta el microcontrolador 5, de este modo, informado de la ocurrencia de la sobrecorriente.

35 La tensión detectada por el microcontrolador 5 depende de la velocidad de variación del flujo magnético y, por lo tanto, de la velocidad del equipo móvil, que es en sí misma una función de la velocidad de aumento  $di/dt$  de la intensidad  $i$  de la corriente en la línea 2. La bobina 23 de detección está dimensionada de tal manera que la tensión inducida en esta bobina 23 sea suficientemente elevada, por ejemplo, del orden del voltio, para poder ser detectada por el microcontrolador 5 sin tener que ser amplificada previamente, lo que permite el ahorro de una amplificación costosa.

40 El núcleo 27 de émbolo se acciona axialmente de la zona de espera a la zona de disparo promediando una compresión del resorte 28 y el almacenamiento de una energía potencial por este resorte 28. En estas condiciones, su accionamiento hasta la zona de disparo implica la satisfacción de una condición, que es generalmente la condición de disparo de una protección  $I^2t$ .

Más específicamente, para que el núcleo 27 de émbolo alcance la zona de disparo, la integral  $\int_t^{t+d} i^2 dt$  debe alcanzar un valor mínimo que sea sustancialmente constante independientemente de la evolución de la intensidad  $i$  de la corriente en la línea 2 durante el tiempo de integración fijo  $d$ . Siendo sustancialmente constante, este valor mínimo es comparable a un umbral y se considera que constituye dicho umbral en la definición y el uso de la protección conferida por el disyuntor 1.

Para establecer el umbral de disparo de la protección conferida por el disyuntor 1, se puede jugar sobre la rigidez del resorte 28.

50 Mientras los dos transistores 41 y 42 estén cerrados, eso es pasantes, la bobina 10 está bajo tensión y el dispositivo 6 de maniobra mantiene el interruptor 7 en la posición cerrada.

En respuesta a una detección de sobrecorriente, el microcontrolador 5 abre el interruptor 7. Cuando, de este modo, resulta de la detección de una sobrecorriente en la línea 2, la apertura del interruptor 7 debe efectuarse muy rápidamente después de esta detección.

Si se desea una apertura rápida del interruptor 7 como en el caso de detección de una sobrecorriente, el

microcontrolador 5 abre simultáneamente los transistores 41 y 42. De esta manera, se establece una gran contratensión en los terminales de la bobina 10, lo que conduce a una rápida desmagnetización de esta última. Sigue un rápido desplazamiento del circuito 11 magnético móvil bajo la acción de un resorte, no representado, retornando el interruptor 7 hacia su posición abierta.

5 Una rápida apertura del interruptor 7 también es brutal para el hardware. Puede que no sea útil abrir rápidamente este interruptor 7, por ejemplo, cuando el control para cortar la línea 2 viene del exterior por la entrada 8 y no resulta de una detección de sobrecorriente. El microcontrolador 5 puede controlar una apertura más lenta del interruptor 7. Para esto, abre el transistor 42 y deja el transistor 41 cerrado, de modo que el diodo Zener se desvíe y la bobina 10 se pueda descargar lentamente debido a la baja tensión impuesta por el diodo de rueda 43 libre.

10 Ventajosamente, el transistor 41 también puede servir para regular la corriente de alimentación de la bobina 10 cortando la tensión de alimentación, que luego puede ser de amplio intervalo, es decir, es probable que fluctúe en un amplio intervalo.

El disyuntor 1 presenta la ventaja de poder estar diseñado para efectuar una protección contra bajas sobrecorrientes, por ejemplo, contra sobrecorrientes de menos de diez amperios. El disyuntor 1 tiene otras ventajas de poseer una alta confiabilidad, presentar un bajo coste y ser poco voluminoso.

15 La invención no está limitada al modo de realización descrito anteriormente. En particular, la detección de un paso del núcleo 27 de émbolo de la zona de espera a la zona de disparo puede realizarse mediante un dispositivo distinto al descrito anteriormente. Por ejemplo, esta detección se puede realizar por medio de un microinterruptor, un sensor de efecto Hall o incluso cualquier otro sensor electrónico o mecánico capaz de detectar una posición. No obstante, el dispositivo de detección que comprende el imán 30 y la bobina 23 de detección como se representa en las figuras 2, 4 y 6 tiene las ventajas de ser confiable y de poder probarse automáticamente con el fin de verificar su estado de funcionamiento, así como se expuso anteriormente.

20 Además, el dispositivo electrónico que pilota el dispositivo 6 de maniobra es una lógica de control que puede presentar diversas formas, en particular, no presenta la forma de un microcontrolador 5. Por ejemplo, un circuito integrado cliente, también designado por el acrónimo CIC y también denominado "circuito integrado de aplicación específica" (denominado ASIC o "Application-Specific Integrated Circuit" en inglés), se puede emplear en lugar del microcontrolador 5. Una matriz de puerta programable (designada por la expresión "field programmable gate array" y por el acrónimo FPGA en inglés) también puede ser adecuada para el mismo propósito. Según otra posibilidad más, el microcontrolador 5 puede ser reemplazado o complementado por comparadores asociados con la lógica.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto de control para un corte de una línea (2) en caso de sobrecorriente en esta línea (2), por transmisión de una señal eléctrica de control con destino a un dispositivo (6) de maniobra de un interruptor (7) de corte de la línea (2), comprendiendo el conjunto de control:
- 5       - un accionador (22, 24, 27, 31) electromagnético cuyo un devanado (22) a conectar en la línea puede producir un campo magnético de accionamiento y cuyo un equipo (27) móvil se puede desplazar bajo la acción de este campo magnético de accionamiento, desde una zona de espera hasta al menos una zona de disparo,  
       - un órgano (28) elástico de retorno del equipo (27) móvil hacia la zona de espera, en la dirección opuesta a la zona de disparo,
- 10   **caracterizado porque** el conjunto de control comprende
- un dispositivo (23, 25, 30, 32) de detección de un paso del equipo (27) móvil de la zona de espera a la zona de disparo, y  
       - un dispositivo (5) electrónico de supervisión del dispositivo (23, 25, 30, 32) de detección y de control en el dispositivo (6) de maniobra para accionar el interruptor (7) en el sentido de un corte de la línea (2) en el caso
- 15   donde el dispositivo (23, 25, 30, 32) de detección haya detectado el paso del equipo (27) móvil de la zona de espera a la zona de disparo.
2. Conjunto de control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el conjunto de control consta de una entrada (8) de recepción de un control exterior y está adaptado para solicitar al dispositivo (6) de maniobra accionar el interruptor (7) según este control exterior.
- 20   3. Conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (23, 25, 30, 32) de detección comprende una bobina (23) de detección de una variación de campo magnético, así como un imán (30) accionado por el equipo (27) móvil para modificar el campo magnético dentro de la bobina (23) de detección durante una inversión de posición del equipo (27) móvil entre las zonas de espera y de disparo.
- 25   4. Conjunto de control según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el devanado (22) del accionador y la bobina (23) de detección definen respectivamente un primer y un segundo paso axial que desemboca uno hacia el otro, siendo el equipo (27) móvil deslizable axialmente en el primer paso y accionando el imán (30) en acercamiento-alejamiento con relación a una entrada axial del segundo paso.
- 30   5. Conjunto de control según la reivindicación 4, **caracterizado porque** comprende circuitos primero y segundo magnéticos ( $C_1$ ,  $C_2$ ), comprendiendo el primer circuito magnético ( $C_1$ ) al menos un bucle que pasa a través del devanado (22) del accionador, comprendiendo el segundo circuito magnético ( $C_2$ ) al menos un bucle que pasa a través de la bobina (23) de detección, estando el o cada bucle del segundo circuito magnético ( $C_2$ ) defasado angularmente del o cada bucle del primer circuito ( $C_1$ ) magnético, alrededor de dicho segundo paso axial, con el fin de ser sustancialmente desacoplado magnéticamente de este primer circuito ( $C_1$ ) magnético.
- 35   6. Conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado porque** comprende una pared (26) de separación que divide localmente el espacio en una primera región, donde se encuentra el devanado (22) del accionador, y una segunda región, donde se encuentra la bobina (23) de detección, estando esta pared (26) de separación realizada de material ferromagnético con el fin de canalizar el campo magnético de accionamiento y una desviación de este campo lejos de dicha bobina (23) de detección.
- 40   7. Conjunto de control según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el imán (30) franquea la pared (26) de separación cuando el equipo (27) móvil pasa de la zona de espera a la zona de disparo.
8. Conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado porque** dicha pared (26) de separación forma parte de una carcasa (21) que está realizada de material ferromagnético, que forma una parte de un primer circuito ( $C_1$ ) magnético que pasa a través del devanado (22) del accionador y que forma una parte de un segundo circuito ( $C_2$ ) magnético que pasa a través de la bobina (23) de detección.
- 45   9. Conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado porque** comprende un árbol (20) de soporte hueco que está acoplado a los primero y segundo pasos y que soporta el devanado (22) del accionador y la bobina (23) de detección.
10. Conjunto de control según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el árbol (20) de soporte encierra el equipo (27) móvil.
- 50   11. Conjunto de control según la reivindicación 8 y una cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado porque** la carcasa (21) comprende dos piezas (24, 25) que están fijadas entre sí y que retienen axialmente entre ellas el árbol (20) de soporte.

12. Disyuntor de protección contra una sobrecorriente en una línea (2), que comprende:

- un interruptor (7) para cortar la línea (2),
- un dispositivo (6) de maniobra de este interruptor (7) en respuesta a una señal eléctrica de control, y
- un conjunto de control de un corte de la línea (2) en caso de sobrecorriente en esta línea (2), por transmisión de la señal eléctrica de control con destino al dispositivo (6) de maniobra,

5

**caracterizado porque** el conjunto de control es según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

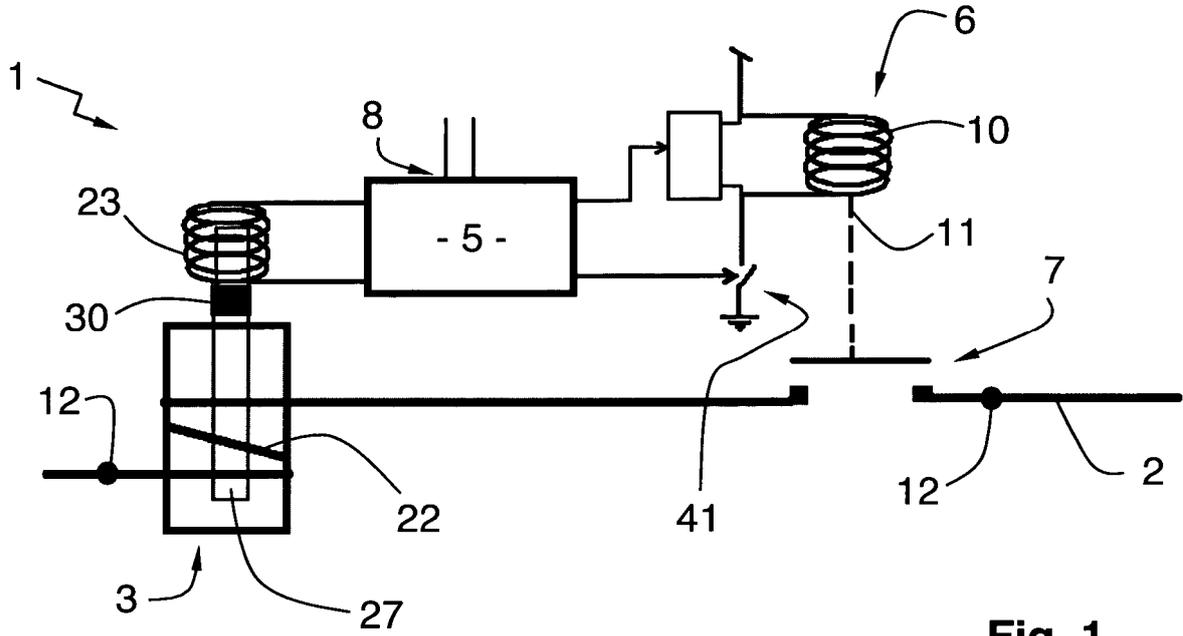


Fig. 1

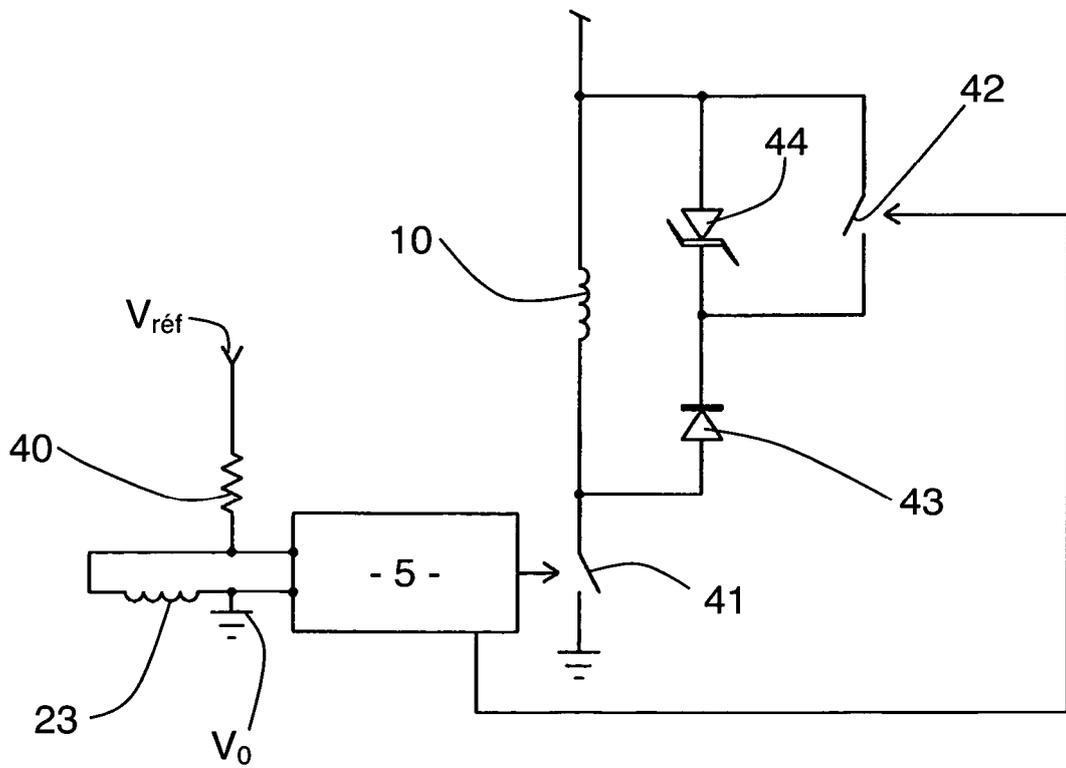
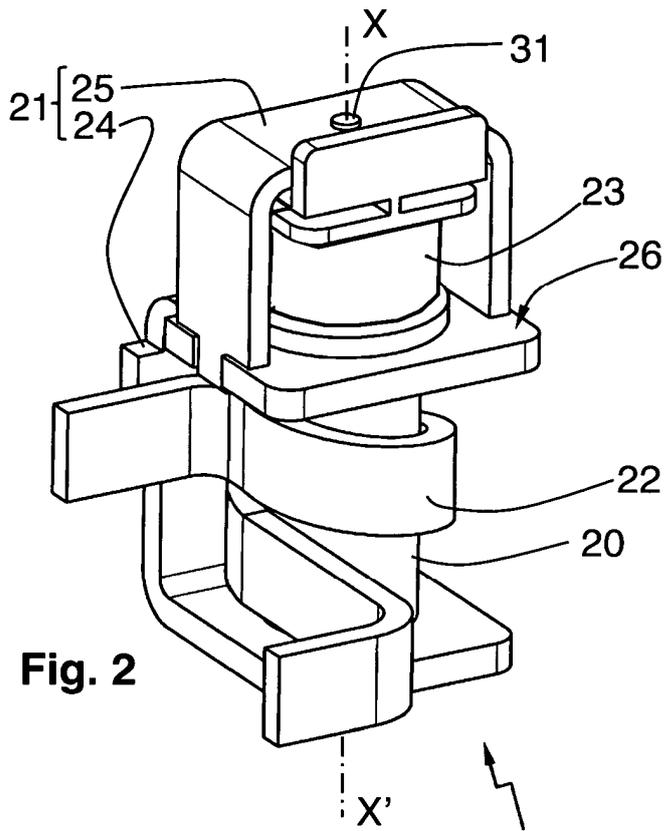
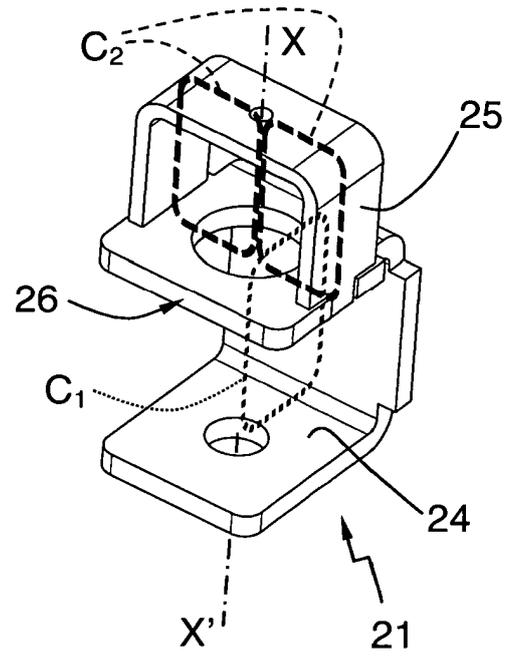


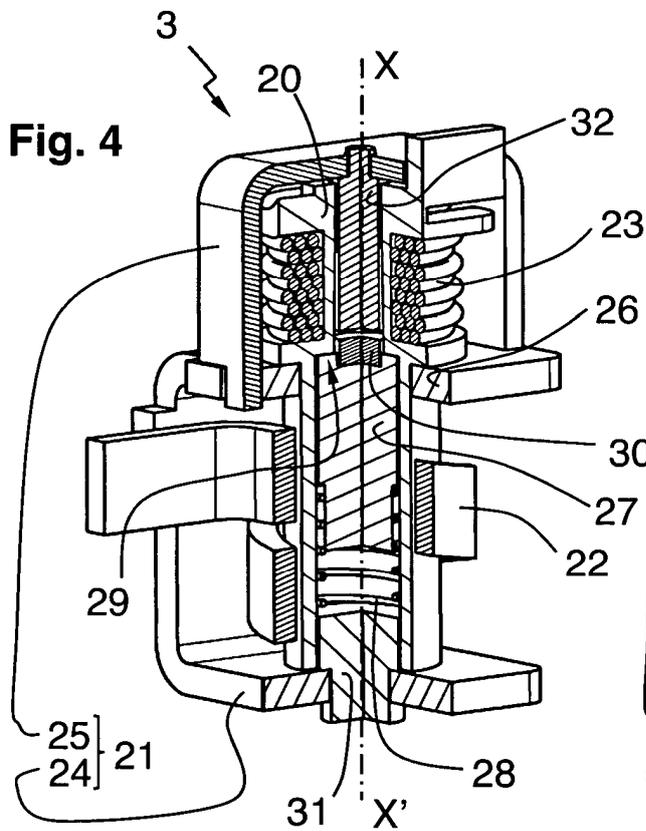
Fig. 5



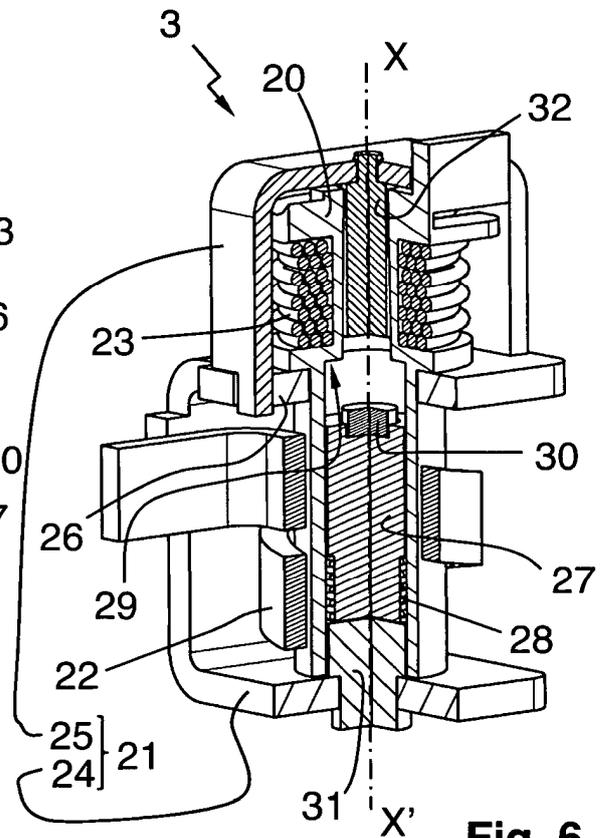
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 6**