(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 531 183**

(51) Int. Cl.:

H01H 3/30 (2006.01)

H01H 83/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2011** **E 11184077 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014** **EP 2579285**

(54) Título: **Interruptor y conmutador asociado**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2015

(73) Titular/es:

ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH

(72) Inventor/es:

BIANCO, ANDREA y
DE NATALE, GABRIELE VALENTINO

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 531 183 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

Interruptor y conmutador asociado

[0001] La presente invención se refiere a un interruptor, en particular a un interruptor accionado mecánicamente. El documento US 2002/0021540 divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

[0002] Como se conoce, los interruptores usados en circuitos eléctricos, tal como en circuitos eléctricos de baja o media tensión, normalmente disyuntores, seccionadores y contactores, son dispositivos diseñados para permitir la correcta operación de partes específicas de los circuitos eléctricos en los que están instalados, y de las cargas eléctricas asociadas. Con motivo de la presente divulgación el término "baja tensión" se refiere a aplicaciones con un voltaje operativo de hasta 1000V AC/1500V DC y el término "media tensión" se refiere a aplicaciones en el rango de entre 1 kV y algunas decenas de kV, por ejemplo 50 kV.

[0003] Los interruptores comprenden uno o varios polos eléctricos, o fases, cada uno con al menos un contacto móvil y un contacto fijo correspondiente. Un mecanismo operativo está asociado operativamente a los contactos móviles para causar el movimiento de tales contactos entre una primera posición cerrada en la que están acoplados mecánicamente a los contactos fijos correspondientes (interruptor cerrado) y una segunda posición abierta donde están distanciados de los contactos fijos correspondientes (interruptor abierto).

[0004] Los interruptores accionados mecánicamente comprenden un mecanismo operativo del tipo "energía almacenada", es decir un mecanismo operativo con un medio elástico, como un par de muelles, que es comprimido para almacenar la energía necesaria para desplazar los contactos móviles desde la posición cerrada a la posición abierta.

[0005] Varios dispositivos de liberación y/o accesorios del contacto están generalmente asociados operativamente al mecanismo operativo de energía almacenada; un uso habitual de tales dispositivos de liberación y/o accesorios del contacto es liberar o bloquear una o más partes mecánicas del mecanismo operativo asociado. Por ejemplo, los dispositivos de liberación del contacto de abertura están dispuestos para actuar sobre el mecanismo operativo para causar la liberación de su medio elástico comprimido, siguiendo una orden de abertura o de disparo.

[0006] Una forma de realización ejemplar de un interruptor tripolar mecánicamente 500 del tipo conocido en la técnica está ilustrada esquemáticamente en la figura 1. El interruptor 500 tiene un mecanismo operativo 10 conectado operativamente a los tres contactos móviles 3 de los polos 2 para causar el acoplamiento/separación de tales contactos 3 a/de los contactos fijos correspondientes 4. En particular, el mecanismo operativo 10 comprende por ejemplo un par de muelles 11 para proporcionar la energía necesaria para abrir el interruptor 500.

[0007] El interruptor 500 de la figura 1 comprende:

- un dispositivo de liberación del conector de abertura 5 configurado para causar la abertura del interruptor 500 tras la recepción de una orden de disparo del conector;
- un dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 configurado para causar la abertura del interruptor 500 y/o el bloqueo del interruptor abierto 500 tras la detección de una condición de tensión mínima;
- un dispositivo de liberación del conector de cierre 7 configurado para causar el cierre del interruptor 500 tras la recepción de una orden de cierre;
- un imán de bloqueo 8 que está configurado para bloquear el mecanismo operativo 10 y bloquear el cierre del interruptor 500.

[0008] Además, puede ser provisto un dispositivo de liberación del contacto de abertura redundante, que tiene sustancialmente las mismas funciones que el dispositivo de liberación del contacto de abertura 5.

[0009] Como se conoce, el dispositivo de liberación del conector de abertura 5 y el dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 cada uno comprende un enrollamiento eléctrico asociado operativamente a una armadura móvil entre una primera posición atraída y una segunda posición liberada, donde el movimiento desde la posición atraída a la posición liberada causa la intervención de la armadura en una o más partes del mecanismo operativo 10 para abrir el interruptor 500.

[0010] En particular, la orden de disparo del conector causa la solicitud de suministro de energía al enrollamiento del dispositivo de liberación del conector de abertura 5, para generar una fuerza magnética que mueve la armadura desde la posición retractada a la posición liberada.

[0011] La armadura del dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 en la posición retractada comprende un muelle y es mantenido en tal posición retractada por una fuerza magnética generada por una alimentación continua del enrollamiento con un suministro de energía auxiliar. Como consecuencia de la incidencia de la condición de tensión mínima, el suministro de energía auxiliar al menos reduce de manera que el resorte comprimido libera y empuja la armadura hacia la posición liberada.

[0012] Uno o varios accesorios adicionales 80, 9 pueden ser asociados al dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6. Por ejemplo, algunas aplicaciones del interruptor 500 requieren un tiempo de retraso entre la incidencia de una condición de tensión mínima y la consecuente intervención del dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 para abrir el interruptor 500. La energía necesaria para sostener la armadura del dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 en la posición retractada durante el tiempo de retraso es proporcionada mediante uno o varios condensadores externos 9, que están por ejemplo conectados entre el suministro de energía auxiliar y el enrollamiento del dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6. Además, en algunas aplicaciones del interruptor 500 se requiere para deshabilitar temporalmente la función de abertura y/o bloqueo del dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 tras la incidencia de una condición de tensión mínima. Un dispositivo de anulación mecánico 80 es acoplado generalmente operativamente al dispositivo de liberación de tensión mínima 6 para bloquear mecánicamente, cuando es activado por un operador, la armadura del dispositivo de liberación de tensión mínima 6 en la posición retractada, incluso aunque haya sucedido una condición de tensión mínima.

[0013] En el actual estado de la técnica, aunque las soluciones conocidas funcionan de forma bastante satisfactoria, aún hay razón y deseo de más mejoras.

[0014] Tal deseo es cumplido por un interruptor accionado mecánicamente que comprende:

- al menos un contacto móvil acoplable/separable a/de un contacto fijo correspondiente;
- un mecanismo operativo asociado operativamente al contacto móvil para el acoplamiento/separación de tal contacto móvil al/del contacto fijo correspondiente, donde el mecanismo operativo comprende un primer medio elástico que es adecuado para suministrar con su liberación la energía para separar el contacto móvil del contacto fijo correspondiente;
- al menos un dispositivo de liberación del conector.

[0015] Tal dispositivo de liberación del conector con:

- un elemento móvil entre una primera posición estable y una segunda posición estable, donde el movimiento desde la primera posición estable a la segunda posición estable causa la interacción operativa entre el elemento móvil y una o varias partes del mecanismo operativo para liberar el primer medio elástico;
- un segundo medio elástico que está asociado operativamente al elemento móvil;
- al menos un imán permanente que genera una fuerza de retención que es adecuada para sostener el elemento móvil en la primera posición estable, donde el elemento móvil sujetado en la primera posición estable está configurado para comprimir el segundo medio elástico;
- al menos un enrollamiento eléctrico que está operativamente asociado al elemento móvil y al medio electrónico, donde el medio electrónico está configurado para accionar eléctricamente el enrollamiento para generar una primera fuerza magnética que actúa sobre el elemento móvil sujetado en la primera posición estable, tal primera fuerza magnética es adecuada para causar la liberación del segundo medio elástico comprimido que empuja el elemento móvil hacia la segunda posición estable.

[0016] Otro aspecto de la presente divulgación es proporcionar un conmutador que comprende al menos un interruptor tal como el interruptor definido por las reivindicaciones anexas y descrito en la siguiente descripción.

[0017] En la siguiente descripción el interruptor según la presente divulgación se describe haciendo referencia particular a su forma de realización como un disyuntor accionado mecánicamente; tal forma de realización debe ser entendida sólo como un ejemplo ilustrativo y no limitativo ya que los principios y soluciones técnicas presentadas en la siguiente descripción pueden ser aplicadas a otros tipos de interruptores con un mecanismo operativo del tipo de energía almacenada, tal como por ejemplo seccionadores o contactores.

[0018] Otras características y ventajas de la invención se harán más evidentes a partir de la descripción de formas de realización ejemplares, pero no exclusivas, del interruptor según la presente divulgación, ilustradas en los dibujos anexos, donde:

- la figura 1 muestra un diagrama de bloques que representa esquemáticamente un interruptor con dispositivos y accesorios de liberación del conector asociados según el estado de la técnica;
- la figura 2 muestra un diagrama de bloques que representa esquemáticamente un interruptor y un dispositivo de liberación del conector asociado a él según la presente divulgación;
- la figura 3 es una vista transversal de un dispositivo de liberación del conector adecuado para ser usado en un interruptor según la presente divulgación, donde el elemento móvil de tal dispositivo de liberación del conector está en la posición retractada;
- la figura 4 es una vista transversal del dispositivo de liberación del conector de la figura 3, donde el elemento móvil está en la posición liberada;
- la figura 5 muestra un diagrama de bloques que representa esquemáticamente un medio electrónico asociado a un dispositivo de liberación del conector adecuado para ser usado en un interruptor según la presente divulgación.

[0019] Debe observarse que en la descripción detallada que sigue, los componentes idénticos o similares, bien desde un punto de vista estructural y/o funcional, tienen los mismos números de referencia, independientemente de si son mostrados en diferentes formas de realización de la presente divulgación; también debería observarse que para describir claramente y concisamente la presente divulgación, los dibujos pueden necesariamente no ser a escala y determinadas características de la divulgación pueden ser mostradas de forma algo esquemática.

[0020] La figura 2 muestra un diagrama de bloques que representa esquemáticamente una forma de realización no limitativa ejemplar de un disyuntor mecánicamente accionado con un dispositivo de liberación del conector asociado según la presente divulgación, que están globalmente indicados en toda la descripción siguiente con las referencias numéricas 1 y 100, respectivamente.

[0021] El disyuntor 1 tiene por ejemplo tres polos eléctricos 2, o fases 2; los principios y soluciones técnicas que serán introducidos en la siguiente descripción pretenden ser aplicables también a un disyuntor 1 con varios polos 2 diferente del ilustrado, tal como por ejemplo un disyuntor monofásico 1, o un disyuntor 1 con dos o cuatro polos 2.

[0022] Cada polo 2 del disyuntor 1 comprende al menos un contacto móvil 3 acoplable/separable a/de un contacto fijo correspondiente 4. Un mecanismo operativo de tipo de energía almacenada 10 está conectado operativamente a tal al menos un contacto móvil 3 para el acoplamiento/separación del contacto móvil 3 al/del contacto fijo correspondiente 4. El acoplamiento y la separación entre los contactos móvil y fijo 3, 4 causa el cierre y la abertura del disyuntor 1, respectivamente, para realizar o interrumpir un recorrido de la corriente que fluye a través de los polos 2.

[0023] En particular, el mecanismo operativo 10 comprende un medio elástico 11, por ejemplo un par de muelles 11, que es adecuado para ser comprimido para almacenar una cantidad determinada de energía potencial, y para liberar tal energía almacenada para abrir el disyuntor 1, es decir para causar la separación de los contactos móviles 3 de los contactos fijos correspondientes 4. Tal mecanismo operativo 10 es de un tipo generalmente bien conocido, y por lo tanto no será descrito con más detalle en la siguiente descripción.

[0024] Según la forma de realización ejemplar de las figuras 3 y 4, el dispositivo de liberación del conector 100 comprende una caja 106 definida por paredes frontal y trasera 102, 103 y paredes laterales que se extienden entre tales paredes frontal y trasera 102, 103 (siendo sólo dos visibles en la forma de realización ejemplar de las figuras 3-4 e indicadas con las referencias numéricas 104, 105).

[0025] Un elemento 101, hecho por ejemplo de material ferromagnético, está asociado operativamente a la caja 106 del dispositivo de liberación del conector 100 de manera que es móvil entre al menos una primera posición estable, o posición retractada, donde el elemento móvil 101 se aloja en la caja 106 (ver figura 3), y una segunda posición estable, o posición liberada, donde al menos una parte 107 del elemento móvil 101 se extiende en el exterior la caja 106 (ver figura 4).

[0026] El movimiento desde la posición retractada a la posición liberada es adecuado para causar la interacción operativa entre la parte 107 del elemento móvil 101 y una o varias partes del mecanismo operativo 10 para liberar el medio elástico comprimido 11 del mecanismo operativo 10 mismo y causar la abertura del disyuntor 1.

[0027] El dispositivo de liberación del conector 100 según la presente divulgación comprende medios elásticos 108, tal como por ejemplo uno o varios muelles 108, que están asociados operativamente al elemento móvil 101; el dispositivo de liberación del conector 100 comprende además al menos un imán permanente 109 que genera una fuerza de retención F_H que actúa en y es adecuada para la retención del elemento móvil 101 en la posición retractada, donde el elemento móvil 101 sujetado en la posición retractada está configurado para comprimir los medios elásticos asociados 108.

[0028] En particular, la fuerza de retención F_H está calibrada para sostener el elemento móvil 101 en la posición retractada considerando la tolerancia mecánica del circuito magnético generada en el dispositivo de liberación del conector 100 y las condiciones operativas particularmente críticas del disyuntor 1.

[0029] En la forma de realización ejemplar de las figuras 3-5, el elemento móvil 101 es un émbolo 101 móvil en un espacio interno de la caja 106 a lo largo de un eje longitudinal 50 transversal con respecto a las paredes trasera y frontal 103, 102 del dispositivo de liberación del conector 100. Se define una abertura 150 en la pared frontal 102 para permitir el pasaje a través de la parte 107 del émbolo 101 durante su desplazamiento entre las posiciones retractada y liberada.

[0030] Se coloca un muelle 108 en la caja 106 del dispositivo de liberación del conector 100 con un primer extremo 110 que colinda con el émbolo 101. En particular, en las figuras 3-4 se define un receso 112 en el cuerpo del émbolo 101; tal receso 112 tiene una abertura de acceso 114 y una pared de base 113 que son transversales al eje 50 y que están enfrentadas a la pared trasera 103 del dispositivo de liberación del conector 100. El primer final 110 del muelle 108 colinda con la pared de base 113 del receso 112.

[0031] El segundo final 111 del muelle 108 colinda con el imán permanente 109 acoplado a la pared trasera 102 y genera la fuerza de retención F_H que, como se muestra en las figuras 3 y 4, se dirige hacia la pared trasera 103.

[0032] La fuerza de retención F_H generada por el imán permanente 109 actúa en y es adecuada para retener el émbolo 101 en la posición retractada como se muestra en la figura 3; en particular, el émbolo 101 en la posición retractada reposa contra el imán permanente 109 y el receso 112 aloja el resorte comprimido 108. El resorte comprimido 108 ejerce una fuerza elástica F_E que actúa sobre el émbolo 101 y va dirigida hacia la pared frontal 102 del dispositivo de liberación del conector 100; por lo tanto, la fuerza de retención F_H generada por el imán permanente 109 tiene que ser suficientemente fuerte para superar la fuerza elástica F_E y sostener el émbolo 101 en la posición retractada. Alternativamente a la forma de realización ejemplar ilustrada de las figuras 3-4, el imán permanente 109 puede ser colocado sobre el émbolo 101 para generar la fuerza de retención F_H dirigida hacia la pared trasera 103; por ejemplo, el imán permanente 109 puede ser colocado sobre el émbolo 101 en la abertura de acceso 114 del receso 112.

[0033] El dispositivo de liberación del conector 100 según la presente divulgación comprende al menos un enrollamiento eléctrico 120 asociado operativamente al elemento móvil 101; en particular, el enrollamiento 120 está situado en la caja 106 del dispositivo de liberación del conector 100 para ser enrollado alrededor del espacio interno provisto para el elemento móvil 101. En la forma de realización ejemplar de las figuras 3-4 el enrollamiento 120 se extiende entre las paredes frontal y trasera 102, 103 para ser enrolladas alrededor del imán permanente 109 y el cuerpo entero del émbolo 101 en la posición retractada.

[0034] El enrollamiento 120 está asociado operativamente a un medio electrónico 200 que está configurado para accionar eléctricamente tal enrollamiento 120 para generar una primera fuerza magnética F_1 que actúa en el elemento móvil 101 en dirección opuesta con respecto a la fuerza de retención F_H. La primera fuerza magnética F_1 es adecuada para causar la liberación de los medios elásticos comprimidos 108 que empujan el elemento móvil 101 desde la posición retractada hacia la posición liberada.

[0035] En particular, la fuerza resultante de la suma de fuerzas F_E y F_1 tiene que ser suficientemente fuerte para superar la fuerza de retención F_H e iniciar el desplazamiento del elemento móvil 101 hacia la posición liberada.

[0036] La fuerza de retención F_H disminuye fuertemente mientras el desplazamiento del elemento móvil 101 desde la posición retractada aumenta; el medio electrónico 200 está configurado para accionar el enrollamiento 120 y generar la primera fuerza magnética F_1 hasta que la fuerza de retención decreciente F_H es superada por la fuerza elástica F_E. Cuando la fuerza elástica F_E supera la fuerza de retención decreciente F_H los medios elásticos 108 liberan y empujan el elemento móvil 101 hacia la posición liberada.

[0037] En la práctica, el medio electrónico 200 causa la generación de la primera fuerza magnética F_1 para neutralizar el efecto del imán permanente 109 y para causar el desplazamiento del elemento móvil 101 desde la posición retractada estable.

[0038] El elemento móvil 101 es sujetado en la posición liberada por los medios elásticos 108, debido a que la fuerza de retención F_H todavía generada por el imán permanente 109 no es suficientemente fuerte para comprimir los medios elásticos 108 y causar el regreso del elemento móvil 101 en la posición retractada.

[0039] Preferiblemente, el medio electrónico 200 está configurado para accionar eléctricamente el enrollamiento asociado 120 del dispositivo de liberación del conector 100 para así generar una segunda fuerza magnética F_2 que actúa sobre el elemento móvil 101 en la posición liberada y con la misma dirección que la fuerza de retención F_H generada por el imán permanente 109. Tal segunda fuerza magnética F_2 es adecuada para desplazar el elemento móvil 101 desde la posición liberada a la posición retractada; en particular, la fuerza magnética F_2 tiene que ser suficientemente fuerte para causar la compresión de los medios elásticos 108 mediante el desplazamiento del elemento móvil 101.

[0040] Según la forma de realización ejemplar ilustrada esquemáticamente en la figura 5, el medio electrónico 200 comprende un circuito de transmisión 201 conectado eléctricamente al enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector 1 y configurado para generar una primera corriente I_1 que fluye a través del enrollamiento 120. El flujo de la primera corriente I_1 a través del enrollamiento 120 genera la primera fuerza magnética F_1 que causa la liberación del medio elástico 108.

[0041] El circuito de transmisión 201 es controlado por un controlador 202 conectado operativamente a él. Preferiblemente, el controlador 202 puede ser cualquier dispositivo electrónico adecuado dispuesto para: recibir datos, parámetros, señales e instrucciones; ejecutar las instrucciones; y generar señales basadas en la ejecución de las instrucciones. Por ejemplo el controlador 202 puede ser un microprocesador.

[0042] En particular, el controlador 202 controla el circuito de transmisión 201 para la primera corriente I_1 es un pulso de corriente con una duración temporal lo suficientemente larga para permitir la superación de la fuerza de retención F_H por la fuerza elástica F_E; el pulso de corriente I_1 tiene por ejemplo una duración temporal de algunas decenas de

ms, por ejemplo 10 ms.

[0043] El circuito de transmisión 201 está también configurado para generar una segunda corriente I_2 que fluye a través del enrollamiento 120 (ver figura 3) en dirección opuesta con respecto a la primera corriente I_1, para generar la segunda fuerza magnética F_2 causando el regreso del elemento móvil 101 desde la posición liberada a la posición retractada. Por ejemplo, el circuito de transmisión 201 puede ser un circuito electrónico de puente H 201 que es bien conocido en la técnica y por lo tanto no descrito aquí, donde los transistores de tal circuito electrónico de puente H están controlados eléctricamente por el controlador 202.

[0044] Preferiblemente, el controlador 202 está conectado operativamente a un medio de comunicación adecuado 206 y está configurado para recibir uno o varios parámetros y/o órdenes configurables a través de tal medio de comunicación 206, alguno de los cuales serán presentados y descritos en la siguiente descripción.

[0045] El medio electrónico 200 comprende un circuito de entrada de suministro de energía 204 que está configurado para recibir un suministro de energía extraído de una línea de energía 205 asociada al disyuntor 1 y para adaptar la energía extraída para suministrar al menos al controlador 202 y al circuito de transmisión 201. El dispositivo de liberación del conector 100 según la presente divulgación puede ser configurado para la implementación de una función de abertura del conector, es decir para causar la abertura del disyuntor asociado 1 tras recibir la abertura, o disparo, señales y/o órdenes del conector. En particular, el medio electrónico 200 del dispositivo de liberación del conector 100 según tal forma de realización está configurado para: recibir y detectar al menos una orden de disparo del conector (indicada en el ejemplo de la figura 5 con la referencia numérica 250) que requiere la abertura del disyuntor 1; y accionar eléctricamente el enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector 100 para generar la primera fuerza magnética F_1 tras la detección de tal orden de disparo del conector 250. La orden de disparo del conector 250 puede ser enviada al disyuntor 1 por control remoto o puede ser generada internamente al disyuntor 1, por ejemplo por una unidad de protección de tal disyuntor 1.

[0046] El dispositivo de liberación del conector 100 según la presente divulgación puede ser configurado para la implementación de una funcionalidad de intervención tras la incidencia de una condición de tensión mínima en el circuito eléctrico en el que está instalado el disyuntor 1. En particular, el medio electrónico 200 del dispositivo de liberación del conector 100 según tal forma de realización está configurado para la detección de una condición de tensión mínima, es decir una condición determinada por la caída de un voltaje de línea asociado al disyuntor 1 por debajo de un umbral predeterminado. El medio electrónico 200 está configurado para accionar eléctricamente el enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector asociado 100 y para generar la primera fuerza magnética F_1 tras la detección de la condición de tensión mínima.

[0047] Según la forma de realización ejemplar de la figura 5, el dispositivo de liberación del conector 100 está configurado preferiblemente para la implementación tanto de la función de abertura del conector como de la intervención contra la incidencia de tensión mínima. En particular, el medio electrónico 200 del dispositivo de liberación del conector 100 según tal forma de realización preferida está configurado para:

- recibir y detectar la orden de disparo del conector 250 que requiere la abertura del disyuntor 1 y accionar eléctricamente el enrollamiento 120 para generar la primera fuerza magnética F_1 tras la detección de tal orden de disparo del conector 250; y
- detectar la condición de tensión mínima y accionar eléctricamente el enrollamiento 120 para generar la primera fuerza magnética F_1 tras la detección de la condición de tensión mínima.

[0048] En la forma de realización ejemplar de la figura 5, el medio electrónico 200 comprende un circuito de recepción 203, por ejemplo una entrada binaria 203 del tipo conocido en la técnica, que está conectada operativamente al controlador 202. El circuito de recepción 203 está dispuesto para recibir y detectar la orden de disparo del conector 250 y consecuentemente emitir al menos una señal de disparo (indicada en la figura 5 con la referencia numérica 251) que es enviada al controlador 202, en particular a un puerto de entrada correspondiente de tal controlador 202.

[0049] El controlador 202 está configurado para la detección de la presencia en la entrada de las señales de disparo 251 y consecuentemente para la emisión de una o varias señales de control (indicadas globalmente en la figura 5 con la referencia numérica 252); tales señales de control 252 son enviadas a y controlan el circuito de transmisión 201 para causar la generación de la primera corriente I_1 en el enrollamiento 120.

[0050] Alternativamente a la forma de realización ejemplar de la figura 5, la función de recepción y detección de la orden de disparo del conector 250 puede ser directamente implementada en el controlador 202, ejecutando instrucciones de software adecuadas.

[0051] El controlador 202 en la forma de realización ejemplar de la figura 5 también está conectado eléctricamente al circuito de entrada de suministro de energía 204 para sentir un voltaje V_s indicativo de la línea de energía 205, en particular del voltaje de línea V_L asociado a tal línea de energía 205. Alternativamente a la forma de realización ejemplar ilustrada, el controlador 202 puede estar conectado eléctricamente directamente a la línea de energía 205

para sentir directamente el voltaje de línea V_L, o puede estar conectado eléctricamente a uno o más otros componentes del medio electrónico 200 que son suministrados por el circuito de entrada de suministro de energía 204 y que tienen un voltaje asociado indicativo del voltaje de línea V_L.

[0052] El controlador 202 está configurado para monitorizar continuamente el voltaje sentido V_s para detectar la incidencia de la condición de tensión mínima; por ejemplo, la condición de tensión mínima es detectada cuando el voltaje sentido V_s cae por debajo de un umbral predeterminado; preferiblemente, tal umbral es configurable por un operador, por ejemplo a través del medio de comunicación 206. El controlador 202 está configurado para la emisión, tras la detección de la condición de tensión mínima, de una o más señales de control (indicadas globalmente en la figura 5 con la referencia numérica 253); tales señales de control 253 son enviadas a y controlan el circuito de transmisión 201 para generar la primera corriente I_1 dentro del enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector 100.

[0053] Alternativamente a la forma de realización ejemplar de la figura 5, la detección de tensión mínima puede ser implementada externamente al controlador 202, a través de un circuito de detección de tensión mínima adecuado conectado eléctricamente al controlador 202. Por ejemplo, un circuito de detección de tensión mínima puede ser conectado eléctricamente al circuito de entrada de energía 204 para sentir el voltaje V_s; tal circuito de detección de tensión mínima comprende un comparador dispuesto para la comparación del voltaje sentido V_s con un umbral predeterminado; cuando el voltaje sentido V_s cae por debajo del umbral, una señal de tensión mínima es emitida por el circuito de detección de tensión mínima y enviada al controlador 202, en particular a un puerto de entrada del controlador 202 correspondiente. El controlador 202 está configurado para detectar la presencia en la entrada de la señal de tensión mínima y para consecuentemente emitir las señales de control 253.

[0054] Después de que el medio electrónico 200 en la forma de realización ejemplar de la figura 5 haya causado el desplazamiento del elemento móvil 101 del dispositivo de liberación del conector 100 desde la posición retractada a la posición liberada, debido a la detección de la orden de disparo del conector 250 o de la condición de tensión mínima, al menos una señal de orden 255 que requiere el regreso del elemento móvil 101 desde la posición liberada a la posición retractada puede ser enviada al controlador 202, por ejemplo a través del medio de comunicación 206. Tras la recepción de tal señal de orden 255, el controlador 202 emite una o más señales de control (indicadas globalmente en la figura 5 con referencia numérica 256) que son enviadas a y controlan el circuito de transmisión 201 para causar la generación de la segunda corriente I_2 en el enrollamiento 120.

[0055] El medio electrónico 200 del dispositivo de liberación del conector 100 que implementan al menos la intervención de tensión mínima según la presente divulgación comprenden uno o varios condensadores de reserva 207 que almacenan la energía necesaria para accionar eléctricamente el enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector asociado 100 para generar la primera fuerza magnética F_1 tras la detección de la condición de tensión mínima. De hecho, en la incidencia de la condición de tensión mínima la línea de energía 205 cae y el circuito de entrada de suministro de energía asociado 204 no puede suministrar adecuadamente al circuito de transmisión 201 para causar la intervención del dispositivo de liberación del conector 100 para la abertura del disyuntor 1.

[0056] En la forma de realización ejemplar de la figura 5, se prevé un condensador de reserva 207 en el recorrido del suministro del circuito de entrada de suministro de energía 204 al circuito de transmisión 201, para que cuando ocurra la condición de tensión mínima y el controlador 202 mande las señales de control 253 al circuito de transmisión 201, tal circuito de transmisión 201 pueda operar según las señales recibidas 253 usando la energía almacenada en el condensador de reserva 207.

[0057] Según una forma de realización preferida, el medio electrónico 200 es configurable ventajosamente por un operador, por ejemplo a través del medio de comunicación 206, para deshabilitar temporalmente el accionamiento eléctrico del enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector asociado 100 tras la detección de la condición de tensión mínima. De esta manera, se deshabilita la abertura y/o bloqueo del disyuntor 1 mediante el dispositivo de liberación del conector 100, tras la incidencia de la condición de tensión mínima.

[0058] Por ejemplo, el controlador 202 mostrado en la figura 5 puede comprender uno o varios registros 208 que almacenan un valor indicativo de la habilitación o la deshabilitación de la intervención del dispositivo de liberación del conector 100 en el mecanismo operativo 10 debido a la incidencia de la condición de tensión mínima. En particular, tras la detección de la condición de tensión mínima, las instrucciones de software ejecutadas por el controlador 202 causan el control del valor de habilitación o deshabilitación almacenado en el registro 208.

[0059] El valor almacenado en el registro 208 es cambiado según una o varias órdenes de habilitación/deshabilitación enviadas al controlador 202 por un operador. En la forma de realización ejemplar de la figura 5 las órdenes de habilitación/deshabilitación (indicadas globalmente con la referencia numérica 254) pueden ser enviadas al controlador 202, en particular a un correspondiente puerto de entrada del controlador 202, por ejemplo a través del medio de comunicación 106. Alternativamente, el controlador 202 puede ser conectado operativamente a interruptores DIP accesibles por el operador en el exterior del disyuntor 1; cada interruptor DIP está asociado a un valor de habilitación o deshabilitación correspondiente para que el accionamiento del interruptor

DIP cause el almacenamiento del valor asociado en el registro correspondiente 208.

[0060] Según una forma de realización preferida, el dispositivo de liberación del conector 100 comprende un medio dispuesto para contar un tiempo de retraso empezando por la detección de la condición de tensión mínima por el medio electrónico 200; en particular, el medio electrónico 200 está asociado operativamente a tal medio contador y está configurado para: accionar eléctricamente el enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector 100 para generar la primera fuerza magnética F_1 cuando la cuenta de tiempo de retraso es completada; detectar durante la cuenta si la condición de tensión mínima cesa, es decir cuando el voltaje de línea V_L vuelve a estar por encima del umbral asociado; y restablecer la cuenta tras sentir el cese de la condición de tensión mínima.

[0061] Preferiblemente, el medio contador está dispuesto para que el tiempo de retraso a contar sea configurable; por ejemplo, el tiempo de retraso puede ser configurado a un valor comprendido en el rango entre 0 s hasta 3 s.

[0062] Según la forma de realización ejemplar de la figura 5, un contador de tiempo 220, por ejemplo un contador de tiempo digital 220, está dispuesto para contar un tiempo de retraso configurable empezando por la detección de la condición de tensión mínima por el medio electrónico 200. En particular, el controlador 202 implementa un contador de tiempo digital programable ejecutando instrucciones de software adecuadas (tal contador digital es para mayor simplicidad representado esquemáticamente por un bloque indicado con la referencia numérica 220). Por ejemplo, el controlador 202 comprende al menos un registro de cuenta 221 asociado operativamente al contador de tiempo 220 y adecuado para almacenar el número de cuentas que determina la duración deseada del tiempo de retraso. El número de cuentas es configurable, es decir programable, por un operador, por ejemplo a través del medio de comunicación 206. Se debe observar que el número de cuentas puede ser ajustado a un valor nulo para que ningún tiempo de retraso sea contado.

[0063] Alternativamente a la forma de realización ejemplar ilustrada, el contador digital 220 puede ser una unidad electrónica separada del y conectada operativamente al controlador 202.

[0064] Además, alternativamente o además de ajustar el número de cuentas, el tiempo de retraso puede ser programado ajustando la frecuencia de reloj del contador de tiempo 220, es decir ajustando el intervalo de tiempo entre dos cuentas consecuentes.

[0065] Preferiblemente, el mecanismo operativo 10 del disyuntor 1 y el elemento móvil 101 del dispositivo de liberación del conector 100 según la presente divulgación están conectados operativamente de manera que el elemento móvil 101 bloquea el mecanismo operativo 10 y evita el cierre del disyuntor 1. Por ejemplo, la parte 107 del elemento móvil 101 en la posición liberada (ver figura 3) bloquea una o varias partes del mecanismo operativo 10 el cual, si es liberado por el dispositivo de liberación del conector de cierre 7 representado esquemáticamente en la figura 2 o por un funcionamiento manual, causaría el cierre del disyuntor 1.

[0066] Por lo tanto, el elemento móvil 101 en la posición liberada está adecuado para el bloqueo del disyuntor 1 en su posición abierta; para permitir el cierre del disyuntor abierto 1 el elemento móvil 101 debe regresar desde la posición liberada a la posición retractada.

[0067] Según tal forma de realización preferida, el medio de intervención (representado esquemáticamente e indicado con la referencia numérica 300 en la figura 2) es provisto en el disyuntor 1, que está directamente accesible para un operador del disyuntor 1 mismo para ser accionado por tal operador. El medio de intervención 300 está asociado operativamente al dispositivo de liberación del conector 100 para generar, tras su accionamiento por el operador, una fuerza F_3 que actúa sobre el elemento móvil 101 sujetado en la posición retractada por la fuerza de retención F_H (ver figura 3).

[0068] La fuerza F_3 es dirigida opuesta con respecto a la fuerza de retención F_H y es adecuada para causar la liberación de los medios elásticos comprimidos 108 que empujan el elemento móvil 101 hacia la posición liberada para bloquear el disyuntor abierto 1.

[0069] Según una primera forma de realización, el medio de intervención 300 está conectado operativamente mecánicamente al elemento móvil 101 para generar una fuerza mecánica F_3; tal fuerza mecánica F_3 puede ser transmitida directamente desde el medio de intervención accionado 300 al elemento móvil 101 o puede ser generada y transmitida por una cadena cinemática adecuada que conecta el medio de intervención 300 al elemento móvil 101. Por ejemplo, el medio de intervención 300 puede comprender un botón 300 que causa, cuando es pulsado por el operador, la transmisión de una fuerza mecánica al elemento móvil 101, para así generar la fuerza F_3. Según una segunda forma de realización, el accionamiento del medio de intervención 300, tal como por ejemplo un botón pulsador 300, puede causar la generación de una orden eléctrica que es enviada al medio electrónico 200, por ejemplo al controlador 202 mostrado en la figura 5; tal señal de orden es adecuada para causar el accionamiento eléctrico del enrollamiento 120 por el medio electrónico 200 para generar la primera fuerza magnética F_1.

[0070] El medio electrónico 200 está dispuesto para deshabilitar temporalmente el accionamiento eléctrico del enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector asociado 100 para generar la segunda fuerza magnética

F_2 tras el desplazamiento del elemento móvil 101 hasta la posición liberada provocado por el accionamiento del medio de intervención 300. De esta manera, después de que el operador haya causado el desplazamiento del elemento móvil 101 desde la posición retractada a la posición liberada a través del medio de intervención 300, el medio electrónico 200 es deshabilitado para causar el regreso de tal elemento móvil 101 en la posición retractada, debido a la recepción por control remoto de una señal de orden, como la señal de orden 255 mostrada en la figura 5. De esta manera se garantiza el bloqueo del disyuntor abierto 1 durante las operaciones del operador.

[0071] Por ejemplo, el operador puede causar la generación de una señal eléctrica, pulsar un botón adecuado o usar una interfaz de usuario (HMI); tal señal generada es enviada al medio electrónico 200, por ejemplo al controlador 202 mostrado en la figura 5, que está dispuesto para detectar la señal eléctrica y consecuentemente deshabilitar el control del circuito de transmisión 201 para generar la segunda corriente I_2 que fluye a través del enrollamiento 120.

[0072] El medio electrónico 200 es rehabilitado para conducir el enrollamiento 120 para generar la segunda fuerza magnética F_2 por una intervención adecuada del operador que genera una señal de habilitación enviada al medio electrónico 200, por ejemplo a través de la interfaz de usuario (HMI).

[0073] La operación del disyuntor 1 y del dispositivo de liberación del conector relacionado 100 según la presente divulgación es descrita en la siguiente descripción haciendo referencia a las formas de realización ilustradas ejemplares de las figuras 2-5.

[0074] Empezando desde la situación en la que el disyuntor 1 está cerrado, el émbolo 101 del dispositivo de liberación del conector 100 es sujetado en la posición retractada por la fuerza de retención F_H generada por el imán permanente 109, como se muestra en la figura 3.

[0075] Tras la recepción y detección de la orden de disparo del conector 250, el circuito de recepción 203 del medio electrónico 200 emite la señal de disparo 251 que es enviada al correspondiente puerto de entrada del controlador 202.

[0076] El controlador 202 detecta la presencia en la entrada de la señal de disparo 251 y consecuentemente emite las señales de control 252 que son enviadas al circuito de transmisión 201; tales señales de control 252 controlan el circuito de transmisión 201 para generar la primera corriente I_1 en el enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector 100. El suministro de energía necesario del circuito de transmisión 101 para generar la primera corriente I_1 es proporcionado directamente por el circuito de suministro de energía de entrada 204.

[0077] El flujo de la primera corriente I_1 a través del enrollamiento 120 causa la generación de la primera fuerza magnética F_1 que actúa sobre el émbolo 101; en particular, la fuerza resultante de la suma de la primera fuerza magnética F_1 y la fuerza elástica F_E ejercida por el resorte comprimido 108 es suficientemente fuerte para superar la fuerza de retención F_H e iniciar el desplazamiento del émbolo 101 hacia la posición liberada.

[0078] La fuerza de retención F_H es inversamente proporcional a la distancia cuadrática entre el émbolo 101 y el imán permanente 109 y la primera corriente I_1 es un pulso de corriente con un tiempo de duración (por ejemplo 10 ms) establecido lo suficientemente largo como para permitir la superación de la fuerza de retención decreciente F_H por la fuerza elástica F_E. Cuando la fuerza elástica F_E supera la fuerza de retención decreciente F_H el muelle 108 libera y empuja el émbolo 101 hacia la posición liberada mostrada en la figura 4.

[0079] El desplazamiento del émbolo 101 desde la posición retractada a la posición liberada puede también ser causado por la detección de la condición de tensión mínima. En particular, el controlador 202 siente continuamente el voltaje V_s (indicativo de la línea de voltaje V_L) y monitoriza tal voltaje sentido V_s para detectar la condición de tensión mínima, por ejemplo cuando el voltaje sentido V_s cae por debajo del umbral predefinido asociado almacenado en el controlador 202.

[0080] Tras la detección de la condición de tensión mínima, las instrucciones de software ejecutadas por el controlador 202 causan el control del valor de habilitación o deshabilitación almacenado en el registro 208. Si el valor controlado es un valor de deshabilitación, el controlador 202 no emite las señales de control 253 al circuito de transmisión 201 para generar la primera corriente I_1 en el enrollamiento 120; por lo tanto, ninguna fuerza magnética generada por una corriente que fluye a través del enrollamiento 120 está actuando sobre el émbolo 101 que permanece en la posición retractada, incluso aunque haya sucedido la condición de tensión mínima.

[0081] Si el valor controlado es un valor de habilitación, las instrucciones de software ejecutadas por el controlador 202 causan que el contador de tiempo 220 inicie la cuenta del tiempo de retraso cuya duración se determina por el número configurable de cuentas almacenado en el registro de cuenta 221.

[0082] Las instrucciones de software ejecutadas por el controlador 202 luego causan la recepción de la sensación, durante la cuenta del tiempo de retraso, del cese de la condición de tensión mínima. Si la condición de tensión mínima persiste durante la cuenta del tiempo de retraso total, el controlador 202 emite las señales de control 253 que son enviadas al y controlan el circuito de transmisión 201; tales señales de control 253 controlan el circuito de

transmisión 201 para generar la primera corriente I_1 en el enrollamiento 120 y, por lo tanto, para generar la primera fuerza magnética F_1 que actúa sobre el émbolo 101.

[0083] El suministro de energía necesario del circuito de transmisión 101 para generar la primera corriente I_1 tras la incidencia de la condición de tensión mínima no puede ser proporcionado adecuadamente por el circuito de suministro de energía de entrada 204 debido a la caída de la línea de energía asociada 205. Tal energía requerida es proporcionada por la energía previamente almacenada en el condensador de reserva 207 por el circuito de suministro de energía de entrada 204.

[0084] Si la condición de tensión mínima cesa durante la cuenta del tiempo de retraso, el contador es restablecido y el controlador 202 no emite señales de control 353; de esta manera, las caídas falsas o momentáneas del voltaje de línea V_L no causan la intervención del medio electrónico 200 para causar el desplazamiento del émbolo 101 desde la posición retractada a la posición liberada. Cuando la señal de orden 255 es enviada al controlador 202, que requiere el regreso del émbolo 101 desde la posición liberada a la posición retractada, el controlador 202 emite las señales de control 256 que son enviadas al y controlan el circuito de transmisión 201 para causar la generación de la segunda corriente I_2 en el enrollamiento 120. La segunda corriente I_2 genera la segunda fuerza magnética F_2 con la misma dirección de la fuerza de retención F_H y adecuada para desplazar el émbolo 101 desde la posición liberada a la posición retractada y comprimir el muelle 108 mediante tal desplazamiento.

[0085] Por razones de seguridad la operación de cierre del disyuntor abierto 1 debe ser bloqueada mientras un operador está realizando ciertas acciones en el disyuntor 1, por ejemplo durante la extracción del disyuntor 1 del conmutador correspondiente, o en una o más partes del circuito eléctrico en que está instalado el disyuntor 1 mismo.

[0086] Considerando la situación inicial en la que el disyuntor 1 está abierto, el operador acciona el medio de intervención 300 para generar la fuerza F_3 que actúa sobre la armadura 101 sujetada en la posición retractada. La fuerza F_3 es dirigida opuesta con respecto a la fuerza de retención F_H y causa la liberación del resorte comprimido 108 que empuja el émbolo 101 hacia la posición liberada. En particular, la parte 107 del émbolo 101 en la posición liberada bloquea una o varias partes del mecanismo operativo 10 que, si son liberadas por el dispositivo de liberación del conector de cierre 7 o por una operación manual, causaría el cierre del disyuntor 1 durante las acciones del operador.

[0087] Ya que, hasta que el émbolo 101 reposa en la posición liberada el cierre del disyuntor 1 no puede ser llevado a cabo, el operador también deshabilita el controlador 202 para emitir las señales de control 256 hacia el circuito de transmisión 201. De esta manera, incluso si la señal de orden 255 es enviada por control remoto al controlador 202, solicitando el regreso del émbolo 101 desde la posición liberada a la posición retractada, el controlador 202 consecuentemente no controla el circuito de transmisión 201 y el émbolo 101 reposa en la posición liberada garantizando el bloqueo del disyuntor abierto 1.

[0088] Después de la realización de las operaciones necesarias, el operador rehabilita el controlador 202 para controlar el circuito de transmisión 101 para generar la segunda corriente I_2 que fluye a través del enrollamiento 120 del dispositivo de liberación del conector 100.

[0089] En la práctica, se ha observado cómo el disyuntor 1 según la presente divulgación permite la realización del objeto destinado ofreciendo algunas mejoras sobre soluciones conocidas.

[0090] Diferentemente a los dispositivos de liberación del conector de tensión mínima conocidos, tal como el dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6 del disyuntor 500 en la figura 1, el elemento móvil 101 en el dispositivo de liberación del conector 100 de disyuntor 1 es sujetado en la posición retractada sólo por la fuerza de retención F_H generada por el imán permanente 109, sin consumo de energía eléctrica. Por lo tanto, el consumo de energía y el calentamiento dentro del dispositivo de liberación del conector 100 y del disyuntor 1 son reducidos; en particular, los dispositivos de energía y/o componentes del medio electrónico 200 asociados al dispositivo de liberación del conector 100, por ejemplo el circuito de entrada de potencia 204 y el circuito de transmisión 201 mostrado en la figura 5, no operan para sostener el elemento móvil 101 en la posición retractada, aumentando por lo tanto su vida útil.

[0091] Diferentemente a los dispositivos de liberación del conector de abertura conocidos, tales como el dispositivo de liberación del conector de abertura 5 del disyuntor 500 en la figura 1, en el dispositivo de liberación del conector 100 del disyuntor 1 aproximadamente toda la energía necesaria para desplazar su elemento móvil 101 desde la posición retractada a la posición liberada es almacenada en el medio elástico 108 comprimido por el elemento móvil 101 sujetado en la posición retractada por la fuerza de retención F_H. Sólo un pulso de corriente I_1 con una duración de tiempo corta (por ejemplo 10 ms) es necesario para neutralizar el efecto del imán permanente 109 y liberar el medio elástico 108. Por lo tanto, el dispositivo de liberación del conector 100 requiere un consumo de energía eléctrica muy bajo para desplazar el elemento móvil 101 desde la posición retractada a la posición liberada, y por consiguiente el medio electrónico asociado 200 es concebido para operar de un modo de consumo de energía bajo.

[0092] El dispositivo de liberación del conector 100 y el medio electrónico asociado 200 según la presente

divulgación son adecuados para implementar la abertura y/o bloqueo del disyuntor 1 debido tanto a la detección de una orden de disparo del conector 250 como a la detección de la condición de tensión mínima.

[0093] En particular, debido a que el desplazamiento del elemento móvil 101 desde la posición retractada a la posición liberada es causado por el pulso de corriente de tiempo corto I_1, la intervención del dispositivo de liberación del conector 100 en el mecanismo operativo 10 para abrir y/o bloquear el disyuntor 1 tras la solicitud es muy rápido y fiable.

[0094] Además, sólo una pequeña cantidad de energía debe ser almacenada en un medio adecuado para generar el pulso de corriente de tiempo corto I_1 tras la incidencia de la condición de tensión mínima; por ejemplo, el condensador de reserva 107 almacena una pequeña cantidad de energía para el suministro del circuito de transmisión 201 y por consiguiente está dimensionado como un dispositivo electrónico pequeño que puede ser fácilmente integrado o montado sobre una placa electrónica.

[0095] El medio electrónico 200 asociado al dispositivo de liberación del conector 100 es también adecuado para la implementación de manera fácil y configurable de funciones adicionales, en particular funciones relacionadas con la intervención del dispositivo de liberación del conector 100 tras la incidencia de la condición de tensión mínima. Por ejemplo, la intervención del dispositivo de liberación del conector 100 sobre el mecanismo operativo 10 del disyuntor 1 tras la detección de la configuración de tensión mínima puede ser retrasada (de forma configurable) o puede ser deshabilitada temporalmente a través de programas y/o instrucciones de software adecuados ejecutados por el medio electrónico 200.

[0096] En particular, debido a que el elemento móvil 101 del dispositivo de liberación del conector 100 según la presente divulgación es sujetado en la posición retractada durante el tiempo de retraso aplicado sólo mediante la fuerza de retención F_H generadas por el imán permanente 109, ningún medio de acumulación de energía grande y costoso, tal como condensadores, deben ser asociados al dispositivo de liberación del conector 100 para la provisión de la energía necesaria para sostener el elemento móvil 101 en la posición retractada durante el tiempo de retraso. Además, el tiempo de retraso puede ser ajustado a valores altos, por ejemplo hasta 10 s, según requisitos y aplicaciones específicos.

[0097] El dispositivo de liberación del conector 100 es conectado ventajosamente al medio de intervención 300 que proporciona una interfaz adecuada para que un operador cause la intervención del dispositivo de liberación del conector 10 en el mecanismo operativo 10 del disyuntor 1, para bloquear el disyuntor 1 mismo en la posición abierta.

[0098] Por lo tanto, un único dispositivo de liberación del conector 100 puede reemplazar ventajosamente en el disyuntor 1 según la presente divulgación uno o varios de los siguientes dispositivos de liberación y/o accesorios del conector que están provistos en el disyuntor 500 de la figura 1, como el dispositivo de liberación del conector 5 (y el dispositivo de liberación del conector redundante, si está presente), el dispositivo de liberación del conector de baja tensión 6, los dispositivos de retraso 9 y el mecanismo de anulación 80 asociado a tal dispositivo de liberación del conector de tensión mínima 6, y el imán de bloqueo 8.

[0099] Por lo tanto, el uso en el disyuntor 1 del dispositivo de liberación del conector 100 proporciona una reducción de dispositivos y/o accesorios, lo que implica al menos: reducir la disipación de energía, reducir los espacios ocupados, reducir el cableado y las conexiones, reducir los costes, aumentar la integración de funciones, y aumentar la fiabilidad.

[0100] Tales resultados son conseguidos gracias a una solución que en principio hace que el disyuntor 1 según la presente divulgación sea fácil de usar en relación con un conmutador.

[0101] Además, todas las partes/componentes pueden ser sustituidas con otros elementos técnicamente equivalentes; en la práctica, el tipo de materiales y las dimensiones, pueden ser cualesquiera según la necesidad y el estado de la técnica.

[0102] Por ejemplo, más de un imán permanente 109 puede ser usado para generar la fuerza de retención F_H que actúa sobre el elemento móvil 101.

[0103] Los componentes del medio electrónico 200 pueden ser integrados o montados en la misma o más placas electrónicas conectadas entre sí; la(s) placa(s) electrónica(s) pueden ser colocadas dentro del dispositivo de liberación del conector 100 o pueden ser colocadas en cualquier parte del disyuntor 1.

[0104] Mientras que en una forma de realización ejemplar el controlador 202 ha sido indicado para ser un microprocesador, el controlador 202 puede ser también por ejemplo un microordenador, un miniordenador, un procesador de señal digital (DSP por sus siglas en inglés), un ordenador óptico, un ordenador con conjunto de instrucciones complejas, un circuito integrado de aplicación específica, un ordenador con conjunto de instrucciones reducidas, un ordenador analógico, un ordenador digital, un ordenador de estado sólido, un ordenador de placa reducida, o una combinación de cualquiera de éstos.

[0105] Además, las instrucciones, datos, señales y parámetros pueden ser entregados al controlador 202 a través de tarjetas de datos electrónicas, selección y control manual, radiación electromagnética, buses de comunicación, y generalmente a través de cualquier transferencia electrónica o eléctrica adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Interruptor accionado mecánicamente (1) que comprende:

- al menos un contacto móvil (3) acoplable/separable a/de un contacto fijo correspondiente (4);
- un mecanismo operativo (10) asociado operativamente a dicho contacto móvil (3) para el acoplamiento/separación de dicho contacto móvil (3) al/del contacto fijo correspondiente (4), donde dicho mecanismo operativo (10) comprende un primer medio elástico (11) que es adecuado para suministrar con su liberación la energía para separar dicho contacto móvil (3) del contacto fijo correspondiente (4); y
- al menos un dispositivo de liberación del conector (100) con:
- un elemento (101) móvil entre una primera posición estable y una segunda posición, donde el movimiento desde la primera posición estable a la segunda posición causa la interacción operativa entre dicho elemento móvil (101) y una o varias partes del mecanismo operativo (10) para liberar dicho primer medio elástico (11);

caracterizado por el hecho de que dicha segunda posición es estable, el dispositivo de liberación del conector tiene además

- un segundo medio elástico (108) que es asociado operativamente a dicho elemento móvil (101); donde dicho dispositivo de liberación del conector (100) comprende:
- al menos un imán permanente (109) que genera una fuerza de retención (F_H) reteniendo el elemento móvil (101) en la primera posición estable, donde el elemento móvil (101) sujetado en la primera posición estable está configurado para comprimir dicho segundo medio elástico (108); y
- al menos un enrollamiento eléctrico (120) que está asociado operativamente al elemento móvil (101) y al medio electrónico (200), donde dicho medio electrónico (200) está configurado para accionar eléctricamente el enrollamiento (120) para generar una primera fuerza magnética (F_1) que actúa sobre el elemento móvil (101) sujetado en la primera posición estable, donde dicha primera fuerza magnética (F_1) causa la liberación del segundo medio elástico comprimido (108) que empuja el elemento móvil (101) hacia la segunda posición estable.

2. Interruptor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio electrónico (200) está configurado para accionar eléctricamente dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) para generar una segunda fuerza magnética (F_2) que actúa sobre el elemento móvil (101) en la segunda posición estable, dicha segunda fuerza magnética (F_2) es adecuada para desplazar el elemento móvil (101) desde la segunda posición estable a la primera posición estable.

3. Interruptor (1) según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio electrónico (200) comprende un circuito de transmisión (201) conectado eléctricamente a dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) y configurado para generar:

- una primera corriente (I_1) que fluye a través de dicho enrollamiento (120) para generar dicha primera fuerza magnética (F_1);
- una segunda corriente (I_2) que fluye a través de dicho enrollamiento (120) en una dirección opuesta respecto a dicha primera corriente (I_1) para generar dicha segunda fuerza magnética (F_2).

4. Interruptor (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio electrónico (200) está configurado para recibir y detectar al menos una orden de disparo del conector (250) y para conducir dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) para generar dicha primera fuerza magnética (F_1) tras la detección de dicha orden de disparo del conector (250).

5. Interruptor (1) según unas o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio electrónico (200) está configurado para detectar una condición de tensión mínima determinada por la caída de un voltaje de línea (V_L) asociado a dicho interruptor (1) por debajo de un umbral predeterminado, dicho medio electrónico (200) está configurado para la transmisión de dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) para generar dicha primera fuerza magnética (F_1) tras la detección de la condición de tensión mínima.

6. Interruptor (1) según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio electrónico (200) comprende al menos un condensador de reserva (107) que almacena la energía necesaria para accionar eléctricamente dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) tras la detección de dicha condición de tensión mínima.

7. Interruptor (1) según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio electrónico (200) es configurable para deshabilitar temporalmente el accionamiento eléctrico de dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) tras la detección de la condición de tensión mínima.

8. Interruptor (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo de liberación del conector (100) comprende un medio contador (220) dispuesto para contar un tiempo de retraso empezando desde la detección de la condición de tensión mínima, donde el medio electrónico (200) está asociado operativamente a dicho medio contador (220) y está configurado para: accionar eléctricamente dicho al

menos un enrollamiento eléctrico (120) para generar dicha primera fuerza magnética (F_1) cuando dicha cuenta es completada; detectar durante dicha cuenta si la condición de tensión mínima cesa; y restablecer la cuenta (200) tras detectar el cese de la condición de tensión mínima.

9. Interruptor (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** dicho tiempo de retraso es configurable.

10. Interruptor (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho mecanismo operativo (10) y el elemento móvil (101) del dispositivo de liberación del conector (100) en la segunda posición estable están conectados operativamente de manera que el elemento móvil (101) bloquea el mecanismo operativo (10) y evita el acoplamiento entre dichos contactos móvil y fijo (3, 4).

11. Interruptor (1) según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** éste comprende un medio de intervención (300) que es accesible por un operador del interruptor (1) mismo para ser accionado por tal operador, dicho medio de intervención (300) está asociado operativamente a dicho elemento móvil (101) del dispositivo de liberación del conector (100) para generar, cuando es accionado por el operador, una fuerza (F_3) que actúa sobre el elemento móvil (101) sujetado en la primera posición estable y adecuada para causar la liberación del segundo medio elástico comprimido (108).

12. Interruptor (1) según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** dicho medio de intervención (300) está conectado operativamente mecánicamente a dicho elemento móvil (101), donde dicha fuerza (F_3) generada por el accionamiento del medio de intervención (300) es una fuerza mecánica (F_3).

13. Interruptor (1) según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por el hecho de que** el medio electrónico (200) está dispuesto para deshabilitar el accionamiento eléctrico de dicho al menos un enrollamiento eléctrico (120) para generar dicha segunda fuerza magnética (F_2) tras el desplazamiento del elemento móvil (101) a la segunda posición estable causada por el accionamiento de dicho medio de intervención (300).

14. Conmutador que comprende al menos un interruptor (1) según una o varias de las reivindicaciones 1-13.

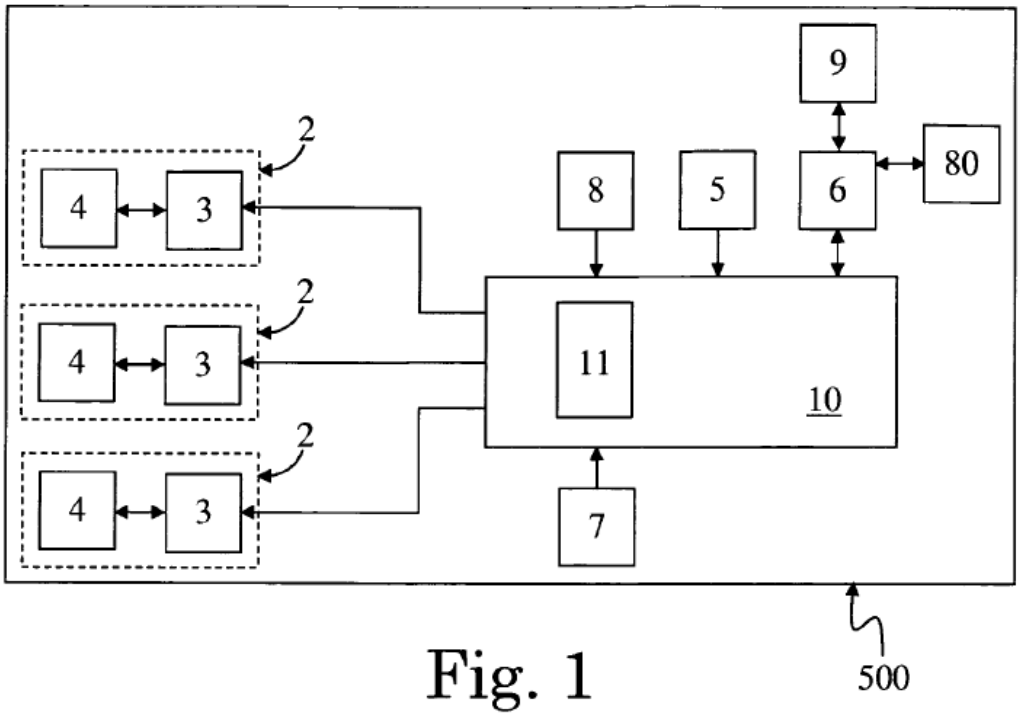

Fig. 1

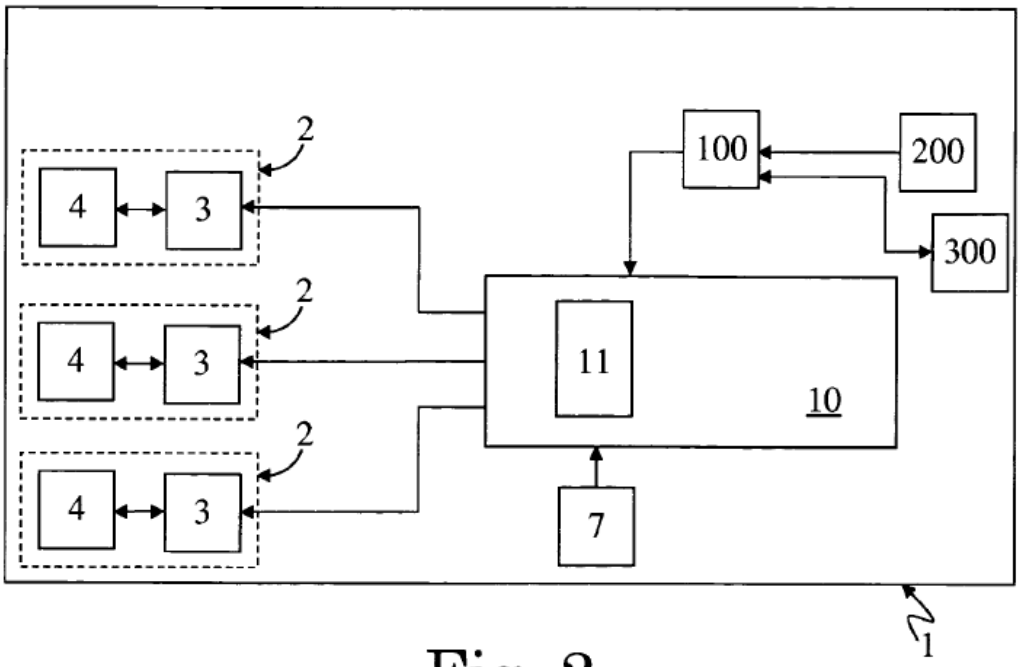

Fig. 2

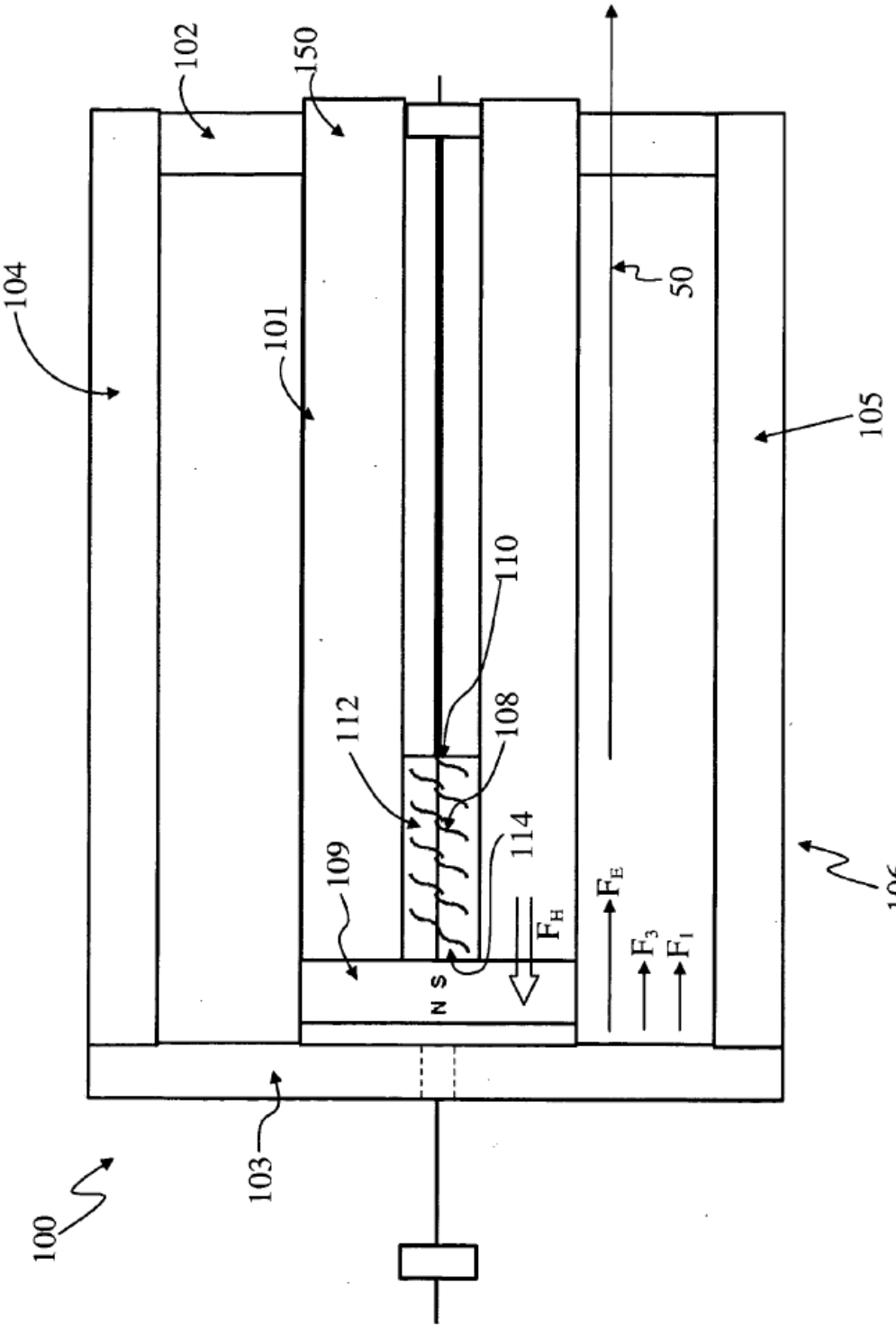
100
103
104
101
102
150
109
112
110
108
114
N
S
F_H
F_E
F_3
F_1
50
105
106

Fig. 3

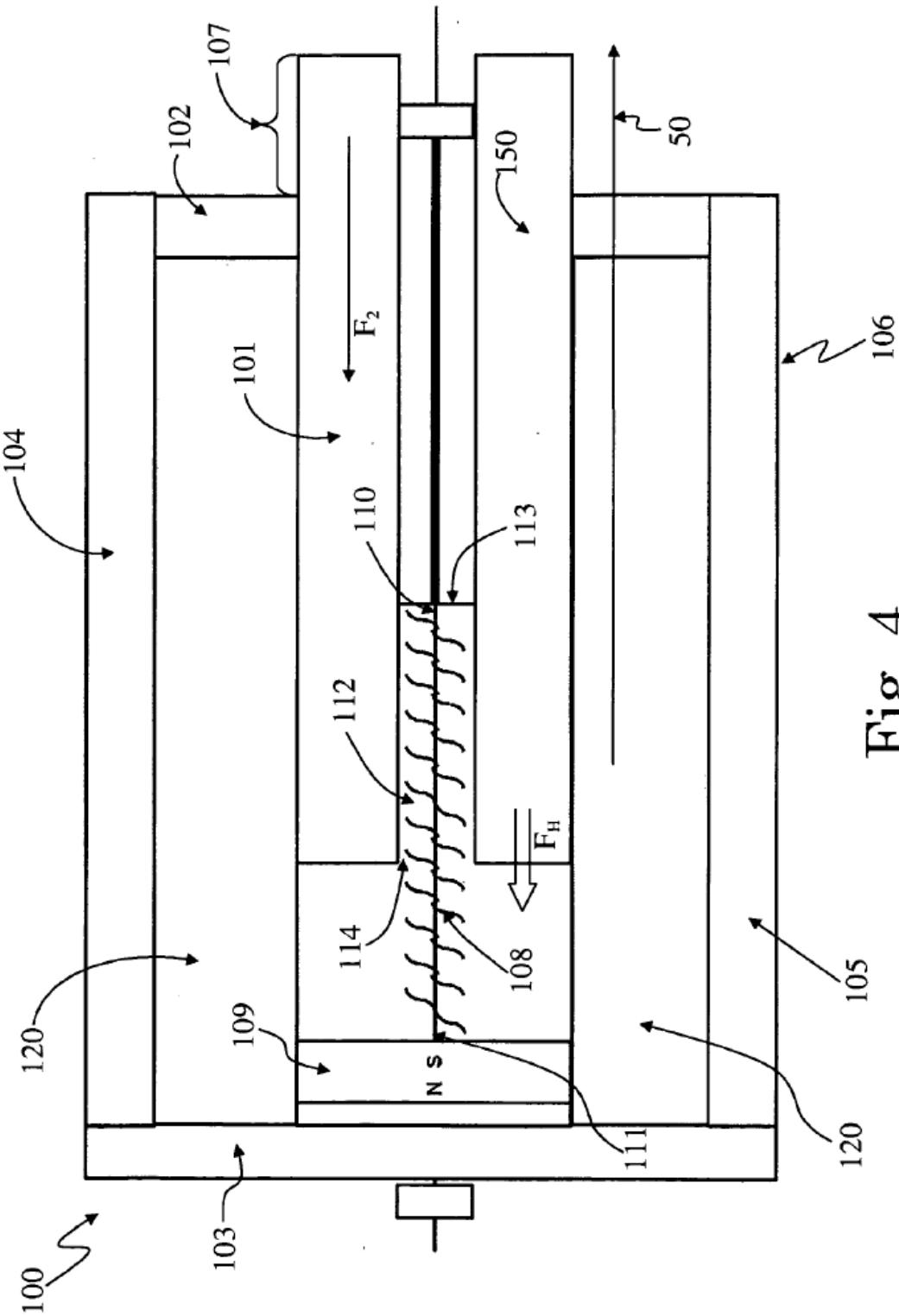
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
120
120
150
50
F_2
F_H
N S

Fig. 4

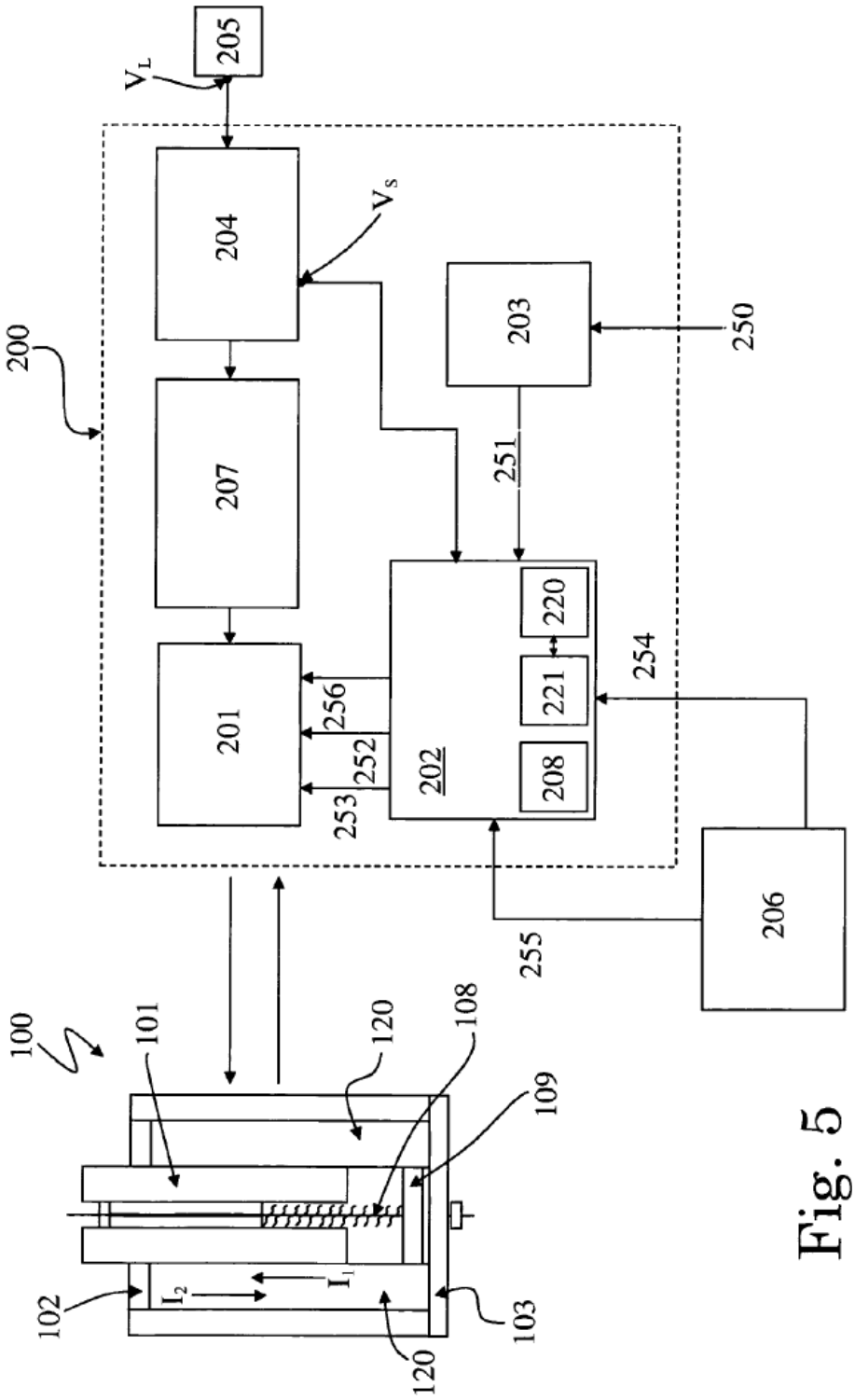
205
V_L
204
V_S
200
207
203
250
251
201
256
252
253
202
220
221
208
254
206
255
100
101
120
108
109
102
I_2
I_1
103
120

Fig. 5