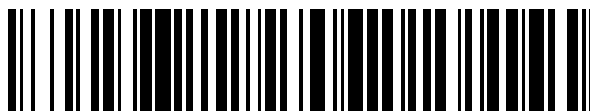


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 859**

51 Int. Cl.:

H01H 3/28 (2006.01)

H01H 3/30 (2006.01)

H01H 33/38 (2006.01)

H01H 33/666 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2016 E 16174129 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3258473**

54 Título: **Contactador de media tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2020

73 Titular/es:

**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**DELPOZZO, ANDREA;
MORELLI, EMANUELE;
PRESTINI, OSVALDO;
BIAGINI, VERONICA y
SIMONIDIS, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 745 859 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

Contactador de media tensión

5 La presente invención se refiere a un contactador (por ejemplo, un contactador de vacío) para sistemas eléctricos de media tensión.

10 Para los propósitos de la presente solicitud, la expresión "media tensión" (MT) se refiere a tensiones de funcionamiento a nivel de distribución de energía eléctrica, que son superiores a 1 kV de CA y 1,5 kV de CC hasta algunas decenas de kV, por ejemplo, hasta 72 kV de CA y 100 kV de CC.

Tal como se conoce, los sistemas eléctricos de MT adoptan típicamente dos tipos diferentes de dispositivos de conmutación.

15 Un primer tipo de dispositivos de conmutación, que incluye por ejemplo disyuntores, está diseñado básicamente para propósitos de protección, concretamente, para conducir (durante un intervalo de tiempo especificado) e interrumpir corrientes en condiciones de circuito anormales especificadas, por ejemplo, bajo condiciones de cortocircuito.

20 Un segundo tipo de dispositivos de conmutación, que incluye por ejemplo contactores, está diseñado básicamente para el propósito de realizar maniobras, concretamente, para conducir e interrumpir corrientes bajo condiciones de circuito normales, incluyendo condiciones de sobrecarga.

Un tipo de contactores de MT usado ampliamente está representado por contactores de MT de vacío.

25 Estos aparatos son bastante adecuados para su instalación en entornos hostiles (tales como en instalaciones industriales y marinas) y se usan típicamente en el control y la protección de motores, transformadores, bancos de corrección del factor de potencia, sistemas de conmutación y similares.

30 Los contactores de MT de vacío comprenden, para cada polo eléctrico, una ampolla de vacío en la que están colocados los contactos eléctricos para acoplarse/desacoplarse mutuamente tras el accionamiento por un dispositivo de accionamiento adecuado. Algunos contactores de vacío de MT del estado de la técnica (del tipo denominado "bi-estable") adoptan un actuador electromagnético para mover los contactos móviles desde una posición desacoplada a una posición acoplada con respecto a los contactos fijos, y viceversa.

35 Los ejemplos de estos contactores de MT de vacío se divulgan en las solicitudes de patente EP1619707A1 y WO2011/000744.

40 Debido a que el actuador electromagnético debe ser alimentado con niveles apropiados de energía eléctrica durante las maniobras tanto de tanto de cierre como de apertura de los contactos móviles, estos contactores están dispuestos con sistemas de almacenamiento de energía eléctrica incorporados (por ejemplo, bancos de condensadores o baterías) y complejos circuitos de accionamiento para garantizar un funcionamiento apropiado, y sobre todo seguro, de los mismos.

45 Por lo tanto, estos aparatos pueden ser de uso problemático y, en general, el montaje y la fabricación a nivel industrial de los mismos requieren bastante tiempo y son costosos.

50 Este último inconveniente es todavía más crítico cuando el actuador electromagnético está provisto (tal como sucede frecuentemente) de imanes permanentes de tierras raras producidos notoriamente con materiales sumamente costosos.

55 Otros contactores de MT de vacío del estado de la técnica (del tipo denominado "monoestable") adoptan un actuador electromagnético para mover los contactos móviles desde una posición desacoplada a una posición acoplada con respecto a los contactos fijos y muelles de apertura para mover los contactos móviles desde una posición acoplada a una posición desacoplada con respecto a los contactos fijos. En general, los contactores de este tipo disponibles actualmente están provistos de cadenas cinemáticas complejas (que incluyen normalmente mecanismos de roto-traslación) para transmitir fuerzas a los contactos móviles y con disposiciones complejas para alojar y guiar los muelles de apertura durante el funcionamiento.

60 Además, estos aparatos tienen típicamente una estructura engorrosa y el montaje y la fabricación a nivel industrial de los mismos requieren bastante tiempo y son costosos. El documento US 2012/169441 A1 divulga un contactador según el preámbulo de la reivindicación 1. El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un contactador para sistemas eléctricos de MT que permita resolver o mitigar los problemas indicados anteriormente.

65 Más particularmente, un objeto de la presente invención es proporcionar un contactador que tenga altos niveles de fiabilidad para las aplicaciones previstas.

Como un objeto adicional, la presente invención se refiere a la provisión de un contactor que tenga una estructura relativamente sencilla y que suponga un ahorro de espacio.

5 Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar un contactor que pueda ser fabricado fácilmente a nivel industrial, a costes competitivos con respecto a las soluciones del estado de la técnica.

Con el fin de cumplir estos objetivos y objetos, la presente invención proporciona un contactor, según la reivindicación 1 siguiente y las reivindicaciones dependientes relacionadas.

10 En una definición general, el contactor, según la invención, comprende uno o más polos eléctricos.

Preferiblemente, el contactor, según la invención, es del tipo multi-fase (por ejemplo, trifásico), que comprende de esta manera múltiples (por ejemplo, tres) polos eléctricos.

15 Para cada polo eléctrico, el contactor, según la invención, comprende un contacto fijo y un contacto móvil.

Los uno o más contactos móviles del contactor son móviles, de manera reversible, a lo largo de ejes de desplazamiento correspondientes mutuamente paralelos y que se encuentran en un plano de desplazamiento común.

20 Cada contacto móvil es móvil, de manera reversible, entre una primera posición, en la que está desacoplado del contacto fijo correspondiente, y una segunda posición, en la que está acoplado con el contacto fijo correspondiente.

25 El contactor, según la invención, comprende una armadura móvil, de manera reversible, a lo largo de una dirección de desplazamiento correspondiente paralela a los ejes de desplazamiento de dichos contactos móviles, entre una tercera posición y una cuarta posición.

30 De manera ventajosa, las posiciones tercera y cuarta de la armadura móvil corresponden respectivamente a las posiciones primera y segunda de los contactos móviles del contactor. Preferiblemente, dicha armadura móvil está conformada como una viga que tiene un eje longitudinal principal correspondiente perpendicular a los ejes de desplazamiento de dichos contactos móviles y paralelo al plano de desplazamiento de dichos contactos móviles.

35 El contactor, según la invención, comprende, para cada polo eléctrico, un primer émbolo conectado de manera solidaria con dicha armadura móvil y con un contacto móvil correspondiente para transmitir las fuerzas mecánicas a dicho contacto móvil.

Cada uno de dichos primeros émbolos se extiende a lo largo de un eje longitudinal principal correspondiente paralelo o coincidente con el eje de desplazamiento de un contacto móvil correspondiente del contactor. El contactor, según la invención, comprende un actuador electromagnético provisto de un yugo magnético que forma un circuito magnético.

40 Dicho yugo magnético comprende un miembro de yugo fijo y un miembro de yugo móvil.

45 El miembro de yugo móvil es móvil, de manera reversible, a lo largo de una dirección de desplazamiento correspondiente paralela a los ejes de desplazamiento de dichos contactos móviles, entre una quinta posición, en la que está desacoplado de dicho miembro de yugo fijo, y una sexta posición, en la que se está acoplado con dicho miembro de yugo fijo.

50 De manera ventajosa, las posiciones quinta y sexta del miembro de yugo móvil corresponden, respectivamente, a las posiciones tercera y cuarta de la armadura móvil y, por consiguiente, a las posiciones primera y segunda de los contactos móviles del contactor.

55 El actuador electromagnético comprende además una bobina enrollada alrededor del miembro de yugo fijo. Dicha bobina está adaptada para ser alimentada por una corriente de bobina para hacer que el miembro de yugo fijo interactúe magnéticamente con el miembro de yugo móvil y, como consecuencia de dicha interacción, mueva el miembro de yugo móvil desde dicha quinta posición a dicha sexta posición o mantenga dicho miembro de yugo móvil en dicha sexta posición.

60 En particular, el actuador electromagnético está adaptado para proporcionar una fuerza mecánica para mover los contactos móviles del contactor durante una maniobra de cierre de este último o está adaptado para mantener los contactos móviles del contactor acoplados con los contactos fijos respectivos, es decir, en la segunda posición indicada anteriormente (posición de cierre).

El contactor, según la invención, comprende uno o más muelles de apertura posicionados entre el miembro de yugo fijo y el miembro de yugo móvil.

Dichos muelles de apertura están adaptados para proporcionar una fuerza mecánica para mover el miembro de yugo móvil desde dicha sexta posición a dicha quinta posición, tras una interrupción de la corriente de bobina que alimenta la bobina del actuador electromagnético.

5 En particular, dichos muelles de apertura están adaptados para proporcionar una fuerza mecánica para mover los contactos móviles del contactor durante una maniobra de apertura de este último.

10 El contactor, según la invención, comprende múltiples segundos émbolos acoplados con dicho miembro de yugo móvil y dicha armadura móvil para transmitir las fuerzas mecánicas a dicha armadura móvil y, por consiguiente, para mover dichos contactos móviles.

Cada uno de dichos segundos émbolos se extiende a lo largo de un eje longitudinal principal correspondiente paralelo a los ejes de desplazamiento de dichos contactos móviles.

15 Preferiblemente, la dirección de desplazamiento de dicha armadura móvil, la dirección de desplazamiento de dicho miembro de yugo móvil, los ejes longitudinales principales de dichos primeros émbolos y los ejes longitudinales principales de dichos segundos émbolos se encuentran en el plano de desplazamiento de dichos contactos móviles.

20 Preferiblemente, el contactor comprende, para cada polo eléctrico, un muelle de contacto posicionado entre una superficie de apoyo fija correspondiente y dicha armadura móvil.

25 Cada muelle de contacto está adaptado para proporcionar una fuerza mecánica dirigida de manera que se oponga a cualquier separación de los contactos eléctricos del polo eléctrico correspondiente, cuando dichos contactos eléctricos están en una posición de cierre. De esta manera, se reducen los posibles rebotes de los contactos móviles debidos a fenómenos de repulsión electrodinámica cuando el contactor está en un estado de cierre.

30 Sin embargo, cada muelle de contacto proporciona también ventajosamente una fuerza mecánica para mover dicha armadura móvil desde dicha tercera posición hacia dicha cuarta posición. En particular, los muelles de contacto del contactor están adaptados para proporcionar una fuerza mecánica para iniciar el movimiento de dicha armadura móvil (y, por consiguiente, de los contactos móviles del contactor) durante una maniobra de apertura de este último.

Según la invención:

35 – dicho miembro de yugo fijo y dicho miembro de yugo móvil están dispuestos respectivamente en una posición proximal y una posición distal con respecto a dichos contactos móviles;

40 – el contactor comprende un par de dichos segundos émbolos posicionados de manera simétrica con respecto a un plano de simetría principal de dicho contactor, siendo dicho plano de simetría paralelo a los ejes de desplazamiento de dichos contactos móviles y perpendicular al plano de desplazamiento de dichos contactos móviles;

– el contactor comprende además un par de dichos muelles de apertura posicionados de manera simétrica con respecto a dicho plano de simetría principal;

45 – dicho miembro de yugo fijo comprende un par de orificios pasantes, insertándose cada uno de dichos segundos émbolos en un orificio pasante correspondiente y pasando a través de dicho miembro de yugo fijo.

Según una reivindicación de la invención:

50 – dicho miembro de yugo fijo comprende una parte principal en una posición proximal con respecto a dichos contactos móviles y conformada como una viga que tiene un eje longitudinal principal perpendicular a los ejes de desplazamiento de dichos segundos contactos móviles y paralelo al plano de desplazamiento de dichos contactos móviles;

55 – dicho miembro de yugo fijo comprende además un par de partes de extremidad lateral, estando posicionada cada una de dichas partes de extremidad lateral en un extremo correspondiente de dicha parte principal y sobresaliendo desde dicha parte principal hacia dicho miembro de yugo móvil, teniendo cada una de dichas partes de extremidad lateral un extremo libre correspondiente en una posición distal con respecto a dichos contactos móviles, estando acoplados los extremos libres de dichas partes de extremidad lateral con dicho miembro de yugo móvil, cuando dicho miembro de yugo móvil está en dicha sexta posición;

60 – dicho miembro de yugo fijo comprende además una parte de extremidad intermedia posicionada entre dichas partes de extremidad lateral y sobresaliendo desde dicha parte principal hacia dicho miembro de yugo móvil, teniendo dicha parte de extremidad intermedia un extremo libre correspondiente en una posición distal con respecto a dicha parte principal;

65

- 5 – dicha parte de yugo móvil está conformada como una viga que tiene un eje longitudinal principal perpendicular a los ejes de desplazamiento de dichos segundos contactos móviles y paralelo al plano de desplazamiento de dichos contactos móviles.
- Preferiblemente, los extremos libres de dichas partes de extremidad lateral se acoplan con dicho elemento de yugo móvil, cuando dicho miembro de yugo móvil está en dicha sexta posición.
- 10 Preferiblemente, el extremo libre de dicha parte de extremidad lateral está separado de dicho miembro de yugo móvil, cuando dicho miembro de yugo móvil está en dicha sexta posición.
- Preferiblemente, la bobina de dicho actuador electromagnético está enrollada alrededor de la parte de extremidad intermedia de dicho miembro de yugo fijo.
- 15 Preferiblemente, cada orificio pasante de dicho miembro de yugo fijo es coaxial con una parte de extremidad lateral correspondiente de dicho miembro de yugo fijo.
- Preferiblemente, cada segundo émbolo de dicho contactor se inserta en un orificio pasante correspondiente y pasa a través de una parte de extremidad lateral correspondiente de dicho miembro de yugo y la parte principal de dicho miembro de yugo fijo.
- 20 Preferiblemente, cada muelle de apertura del contactor está acoplado con la parte principal de dicho miembro de yugo fijo y con dicho miembro de yugo móvil.
- 25 Preferiblemente, cada muelle de apertura del contactor está posicionado coaxialmente con una parte de extremidad lateral correspondiente de dicho miembro de yugo fijo y rodea externamente dicha parte de extremidad lateral correspondiente.
- 30 Preferiblemente, el contactor, según la invención, es del tipo de vacío. En este caso, para cada polo eléctrico, el contactor comprende una cámara de vacío, en la que están colocados un par correspondiente de contactos móviles y fijos para acoplarse/desacoplarse mutuamente.
- 35 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción de las realizaciones preferidas, pero no exclusivas, del contactor, según la invención, cuyos ejemplos no limitativos se proporcionan en los dibujos adjuntos, en los que:
- 40 – La Figura 1 es una vista frontal del contactor, según la invención;
- La Figura 2 es una vista lateral del contactor, según la invención;
- La Figura 3 es una vista en sección parcial que muestra los polos eléctricos del contactor, según la invención;
- 45 – La Figura 4 es una vista en sección que muestra el contactor, según la invención;
- Las Figuras 5-6 son vistas en sección que muestran el contactor, según la invención, en diferentes posiciones de funcionamiento;
- 50 – Las Figuras 7-8, 8A son vistas en sección parcial que muestran la sección de accionamiento del contactor, según la invención, en diferentes posiciones de funcionamiento;
- La Figura 9 muestra una posible forma de onda para una corriente de bobina que alimenta el actuador electromagnético del contactor, según la invención.
- 55 Con referencia a las figuras, la presente invención se refiere a un contactor 1 para sistemas eléctricos de media tensión (MT).
- El contactor 1 comprende una sección 11 de ruptura y una sección 12 de accionamiento, que incluyen, respectivamente, los polos eléctricos y los componentes de accionamiento del contactor.
- 60 Tomando como referencia una posición de instalación normal del contactor, mostrada en las figuras citadas, la sección 11 de ruptura se solapa a la sección 12 de accionamiento.

ES 2 745 859 T3

El contactor 1 comprende una carcasa 2 exterior realizada preferiblemente en material eléctricamente aislante de tipo conocido (por ejemplo, materiales termoplásticos tales como poliamida o policarbonato o materiales termoendurecibles tales como resinas de poliéster o epoxi y similares).

5 La carcasa 2 exterior está adaptada para ser fijada a un soporte (no mostrado) durante la instalación del contactor 1.

El contactor 1 comprende uno o más polos 3 eléctricos.

10 Preferiblemente, el contactor 1 es del tipo multi-fase, más particularmente del tipo trifásico, tal como se muestra en las figuras citadas.

Preferiblemente, cada polo 3 eléctrico comprende una carcasa 35 aislante correspondiente, que es parte de la carcasa 2 exterior en la sección 11 de ruptura de esta última.

15 Preferiblemente, cada carcasa 35 está formada por un cuerpo hueco alargado (por ejemplo, cilíndrico) de material eléctricamente aislante de tipo conocido.

20 Preferiblemente, cada carcasa 35 define un volumen interno, en el que se alojan los componentes del polo 3 eléctrico correspondiente.

De manera ventajosa, cada polo 3 eléctrico comprende un primer terminal 36 de polo y un segundo terminal 37 de polo, que puede ser fijado mecánicamente a la carcasa 35 por medio de bridas.

25 Los terminales 36, 37 de polo están adaptados para ser conectados eléctricamente con un conductor eléctrico correspondiente (por ejemplo, un conductor de fase) de una línea eléctrica.

30 Para cada polo 3 eléctrico, el contactor 1 comprende un contacto 31 fijo y un contacto 32 móvil, que están conectados eléctricamente a los terminales 36, 37 de polo primero y segundo respectivamente. Los contactos 32 móviles son móviles, de manera reversible, a lo largo de ejes 33 de desplazamiento correspondientes (por ejemplo, que forman los ejes longitudinales principales de los polos 3 eléctricos) que son mutuamente paralelos (Figura 1) y se encuentran en un plano 34 de desplazamiento común (Figura 2).

35 En particular, los contactos 32 móviles son móviles, de manera reversible, (véase la flecha de desplazamiento bidireccional correspondiente, Figura 5) entre una primera posición A (posición de apertura), en la que están desacoplados de los contactos 31 fijos correspondientes, y una segunda posición B (posición de cierre), en la que están acoplados con los contactos 31 fijos correspondientes (Figuras 5-6).

40 El paso de los contactos 32 móviles desde la primera posición A a la segunda posición B representa una maniobra de cierre del contactor 1 mientras que el paso de los contactos 32 móviles desde la segunda posición B a la primera posición A representa una maniobra de apertura del contactor 1.

Preferiblemente, el contactor 1 es del tipo de vacío.

45 En este caso, para cada polo 3 eléctrico, el contactor 1 comprende una cámara 39 de vacío que puede ser de tipo conocido.

En cada cámara 39 de vacío, se colocan un par correspondiente de contactos 31, 32 móviles y fijos y pueden acoplarse/desacoplarse mutuamente.

50 El contactor 1 comprende una armadura 7 móvil que puede moverse, de manera reversible, a lo largo de una dirección de desplazamiento paralela a, y preferiblemente coplanaria con, los ejes 33 de desplazamiento de los contactos 32 móviles (véase la fecha de desplazamiento bi-direccional correspondiente, Figura 5).

55 En particular, la armadura 7 móvil es móvil, de manera reversible, entre una tercera posición C y una cuarta posición D (Figuras 5-6).

Las posiciones C, D tercera y cuarta de la armadura 7 móvil corresponden, de manera ventajosa, a las posiciones A, B primera y segunda de los contactos 32 móviles, respectivamente.

60 Preferiblemente, la armadura 7 móvil está formada por una viga de material metálico de tipo conocido (por ejemplo, acero o aluminio no ferromagnético), que tiene un eje longitudinal principal correspondiente perpendicular a los ejes 33 de desplazamiento de los contactos 32 móviles y paralelo al plano 34 de desplazamiento de dichos contactos móviles.

65 Preferiblemente, la armadura 7 es parte de la sección 12 de accionamiento del contactor 1, en una posición proximal con respecto a los contactos 32 móviles.

El contactor 1 comprende, para cada polo 3 eléctrico, un primer émbolo 8 de material eléctricamente aislante, no ferromagnético, de tipo conocido (por ejemplo, materiales termoplásticos como poliamida o policarbonato o materiales termoendurecibles tales como resinas de poliéster o epoxi y similares).

5 Cada émbolo 8 está conectado de manera sólida con la armadura 7 móvil y con un contacto 32 móvil correspondiente para transmitir las fuerzas mecánicas a los contactos 32 móviles, cuando se acciona la armadura 7 móvil.

10 Cada émbolo 8 puede estar fijado de manera sólida a la armadura 7 móvil y el contacto 32 móvil correspondiente por medio de medios de fijación de tipo conocido.

15 Preferiblemente, cada émbolo 8 se extiende a lo largo de un eje longitudinal principal correspondiente paralelo (y preferiblemente coplanario) a o que coincide con el eje 33 de desplazamiento de un contacto 32 móvil correspondiente del contactor.

Cada émbolo 8 está alojado al menos parcialmente en el volumen interior definido por la carcasa 35 de un polo 3 eléctrico correspondiente.

20 El contactor 1 comprende un actuador 4 electromagnético.

El actuador 4 electromagnético es, de manera ventajosa, parte de la sección 12 de accionamiento del contactor 1, en una posición distal con respecto a los contactos 32 móviles.

25 En la práctica, el actuador 4 electromagnético se coloca en una posición inferior con respecto a la armadura 7 móvil, tomando como referencia una posición de instalación normal del contactor 1, tal como se muestra en las figuras citadas.

30 El actuador 4 electromagnético está provisto de un yugo 41-42 magnético de material ferromagnético de tipo conocido (por ejemplo, Fe o aleaciones de Fe, Si, Ni, Co) para formar un circuito magnético.

En las figuras citadas (véanse por ejemplo las Figuras 7-8), las partes realizadas en material ferromagnético del yugo 41, 42 magnético se muestran con líneas de puntos solo con propósitos ilustrativos.

35 El yugo magnético del actuador 4 electromagnético comprende un miembro 41 de yugo fijo y un miembro 42 de yugo móvil.

El miembro 41 de yugo fijo puede estar fijado de manera sólida a la carcasa 2 exterior del contactor por medio de medios de fijación de tipo conocido.

40 El miembro 42 de yugo móvil es móvil, de manera reversible, a lo largo de una dirección de desplazamiento correspondiente paralela a, y preferiblemente coplanaria con, los ejes 33 de desplazamiento de los contactos 32 móviles (véase la flecha de desplazamiento bidireccional correspondiente, Figura 5).

45 En particular, el miembro 42 de yugo móvil es móvil, de manera reversible, entre una quinta posición E, en la que está desacoplado del miembro 42 de yugo fijo, y una sexta posición F, en la que está acoplado con el miembro 41 de yugo fijo.

50 De manera ventajosa, las posiciones E, F quinta y sexta del miembro 42 de yugo móvil corresponden respectivamente a las posiciones C, D tercera y cuarta de la armadura 7 móvil y, por consiguiente, a las posiciones A, B primera y segunda de los contactos 32 móviles.

En vista de lo anterior, es evidente que:

55 – el miembro 42 de yugo móvil pasa desde la quinta posición E a la sexta posición F para realizar una maniobra de cierre del contactor;

– el miembro 42 de yugo móvil pasa desde la sexta posición F a la quinta posición E para realizar una maniobra de apertura del contactor;

60 – cuando el miembro 42 de yugo móvil está en la quinta posición E, los contactos 32 móviles están desacoplados de los contactos 31 fijos correspondientes (posición de apertura);

65 – cuando el miembro 42 de yugo móvil está en la sexta posición F, los contactos 32 móviles están acoplados con los contactos 31 fijos correspondientes (posición de cierre).

El actuador 4 electromagnético comprende además una bobina 44 enrollada alrededor del miembro 41 de yugo fijo.

ES 2 745 859 T3

La bobina 44 está adaptada para ser conectada eléctricamente a una fuente de alimentación auxiliar (no mostrada) para recibir una corriente IC de bobina desde esta última.

5 Cuando la bobina 44 es alimentada por una corriente IC de bobina, el miembro 41 de yugo fijo interactúa magnéticamente con el miembro 42 de yugo móvil ya que el flujo magnético generado por la corriente IC de bobina circula a lo largo del circuito magnético formado por el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil.

10 La interacción magnética entre el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil hace que el miembro 42 de yugo móvil se mueva desde la quinta posición E a la sexta posición F, si los miembros 41-42 de yugo todavía están desacoplados, o hace que el miembro 42 de yugo móvil permanezca en la sexta posición F, si los miembros 41-42 de yugo ya están acoplados.

15 La interacción magnética entre el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil, de hecho, causa la generación de una fuerza magnética que hace que el miembro 42 de yugo móvil se acople o permanezca acoplado con el miembro 41 de yugo fijo con el fin de cerrar cualquier posible entrehierro entre estos dos elementos ferromagnéticos.

20 Además, se evidencia que la interacción descrita anteriormente entre el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil se produce independientemente de la dirección de la corriente IC de bobina, que de esta manera puede ser positiva o negativa según las necesidades.

25 En vista de lo anterior, es evidente que el actuador 4 electromagnético está adaptado para proporcionar una fuerza mecánica para realizar una operación de cierre (paso desde la primera posición A a la segunda posición B de los contactos 32 móviles) del contactor o para proporcionar una fuerza mecánica para mantener el contactor en un estado de cierre (contactos 32 móviles en la segunda posición B - posición de cierre).

30 El contactor 1 comprende uno o más muelles 6 de apertura posicionados entre el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil.

Los muelles 6 de apertura almacenan energía elástica cuando el miembro 42 de yugo móvil se mueve desde la quinta posición E a la sexta posición F.

35 Los muelles 6 de apertura liberan la energía elástica almacenada para mover el miembro 41 de yugo móvil desde la sexta posición F a la quinta posición E, cuando el miembro de yugo móvil es libre para alejarse de la sexta posición F (es decir, cuando el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil dejan de interactuar magnéticamente tras la interrupción de la corriente IC de bobina que alimenta la bobina 44).

40 En vista de lo anterior, es evidente que los muelles 6 de apertura están adaptados para proporcionar una fuerza mecánica para realizar una operación de apertura (paso desde la segunda posición A a la primera posición A de los contactos 32 móviles) del contactor.

45 Preferiblemente, los muelles 6 de apertura tienen sus extremos conectados operativamente con el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil, según una disposición de fijación de tipo conocido.

50 Preferiblemente, con el fin de garantizar un posicionamiento apropiado del miembro 42 de yugo móvil y, por consiguiente, de los contactos 32 móviles durante una maniobra de apertura, los muelles 6 de apertura están instalados de manera operativa de manera que estén en un estado cargado (es decir, ligeramente comprimido) cuando el miembro 42 de yugo móvil está en la sexta posición F.

Preferiblemente, los muelles 6 de apertura están realizados en material no ferromagnético de tipo conocido (por ejemplo, acero inoxidable no ferromagnético).

55 Tal como se verá mejor a continuación, los muelles 6 de apertura son, de manera ventajosa, parte de la sección 12 de accionamiento del contactor 1 y preferiblemente están integrados estructuralmente con el actuador 4 electromagnético.

60 El contactor 1 comprende múltiples segundos émbolos 5 de material eléctricamente aislante, no ferromagnético, de tipo conocido (por ejemplo, acero inoxidable no ferromagnético u otros materiales metálicos no basados en hierro).

65 Cada émbolo 5 está conectado de manera sólida con el miembro 42 de yugo móvil y la armadura 7 móvil para transmitir las fuerzas mecánicas a la armadura 7 móvil y, por consiguiente, a los contactos 32 móviles, cuando el miembro 42 de yugo móvil es accionado por una fuerza magnética tras la interacción magnética con el elemento 41 de yugo fijo o por una fuerza proporcionada por los muelles 6 de apertura.

Cada émbolo 5 puede estar fijado de manera sólida a la armadura 7 móvil y a la parte 42 de yugo móvil por medio de medios de fijación de tipo conocido.

5 Preferiblemente, cada émbolo 5 se extiende a lo largo de un eje longitudinal principal correspondiente paralelo (y preferiblemente coplanario) a los ejes 33 de desplazamiento de los contactos 32 móviles del contactor. Tal como se verá mejor a continuación, los émbolos 5 son, de manera ventajosa, parte de la sección 12 de accionamiento del contactor 1 y preferiblemente están integrados estructuralmente con el actuador 4 electromagnético.

10 Preferiblemente, el contactor 1 comprende, para cada polo 3 eléctrico, un muelle 9 de contacto posicionado entre una superficie 91 de apoyo fija correspondiente y la armadura 7 móvil.

15 Los muelles 9 de contacto almacenan energía elástica cuando la armadura 7 móvil se mueve desde la tercera posición C a la cuarta posición D como consecuencia de un movimiento del miembro 42 de yugo móvil desde la quinta posición E a la sexta posición F.

Los muelles 9 de contacto liberan la energía elástica almacenada cuando la armadura 7 móvil empieza a moverse desde la cuarta posición D a la tercera posición C, cuando el miembro 42 de yugo móvil es libre para moverse desde la sexta posición F a la quinta posición E.

20 Cada muelle 9 de contacto está adaptado para proporcionar una fuerza mecánica dirigida de manera que se oponga a cualquier separación de los contactos eléctricos del polo eléctrico correspondiente, cuando dichos contactos eléctricos están en una posición de cierre.

25 Sin embargo, en vista de lo anterior, es evidente que los muelles 9 de contacto están adaptados para proporcionar una fuerza mecánica para empezar a mover los contactos 32 móviles del contactor durante una maniobra de apertura de este último.

30 Tal como se muestra en las figuras citadas, la superficie 91 de apoyo para cada muelle 9 de contacto puede ser una parte de superficie de un elemento 91A aislante conformado alojado en el volumen interior definido por la carcasa 35 de un polo 3 eléctrico correspondiente, en una posición distal con respecto a los contactos 32 móviles.

Preferiblemente, los muelles 9 de contacto tienen un extremo de manera solidaria con la armadura 7 móvil de una manera conocida y un extremo libre opuesto no conectado con las superficies 91 de apoyo respectivas.

35 Como consecuencia, cuando la armadura 7 móvil se mueve desde la tercera posición C a la cuarta posición D, los muelles 9 de contacto se mueven de manera solidaria con la armadura 7 móvil durante una distancia determinada y se apoyan contra las superficies 91 de apoyo respectivas (siendo sometidos de esta manera a compresión) sólo cuando la armadura 7 móvil está en la cuarta posición D cercana.

40 Además, cuando la armadura 7 móvil se mueve desde la cuarta posición D a la tercera posición C, los muelles 9 de contacto liberan la energía elástica almacenada y a continuación se desacoplan de las superficies 91 de apoyo respectivas y se mueven de manera solidaria con la armadura 7 móvil durante una distancia determinada, hasta que la armadura móvil alcanza la tercera posición C.

45 Según la invención (mostrada en las figuras citadas), el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil están dispuestos respectivamente en una posición proximal y una posición distal con respecto a los contactos 32 móviles.

En otras palabras, según la invención, el miembro 41 de yugo fijo se coloca entre la armadura 7 móvil y el miembro 42 de yugo móvil.

50 Según la invención:

– el contactor 1 comprende un par de segundos émbolos 5 posicionados de manera simétrica (es decir, separados de manera homogénea) con respecto a un plano 10 de simetría principal del contactor, que es paralelo a los ejes 33 de desplazamiento de los contactos 32 móviles y perpendicular al plano 34 de desplazamiento de dichos contactos móviles;

– el contactor 1 comprende un par de muelles 6 de apertura posicionados de manera simétrica con respecto al plano 10 de simetría principal del contactor;

60 – el miembro 41 de yugo fijo comprende un par de orificios 410 pasantes que pasan a través de todo el espesor del miembro 41 de yugo fijo medido a lo largo del plano 34 de desplazamiento de los contactos 32 móviles. Los orificios 410 pasantes están posicionados de manera simétrica (es decir, separados homogéneamente) con respecto a un plano 10 de simetría principal del contactor y cada segundo émbolo 5 se inserta en un orificio 410 pasante correspondiente y pasa a través del miembro 41 de yugo fijo para conectar operativamente el miembro 42 de yugo móvil y la armadura 7 móvil.

Esta realización de la invención proporciona un alto nivel de integración estructural entre el actuador 4 electromagnético, los segundos émbolos 5 y los muelles 6 de apertura. Esto permite reducir notablemente el tamaño global de la sección 12 de accionamiento del contactor 1.

5 Además, los orificios 410 pasantes funcionan como guías coaxiales para los émbolos 5 del contactor, mejorando de esta manera la precisión de movimiento de los émbolos 5 y de la armadura 7 móvil.

10 Además, la disposición simétrica del actuador 4 electromagnético, los segundos émbolos 5 y los muelles 6 de apertura permite mejorar la distribución de las fuerzas transmitidas a los contactos 32 móviles, evitando o mitigando de esta manera posibles desequilibrios de cargas.

15 Esto permite reducir la masa de los componentes de la cadena de accionamiento de los contactos 32 móviles, por ejemplo, la masa de la armadura 7 móvil y de los émbolos 8, 5 primero y segundo y, por otra parte, la consecución de altos niveles de precisión en el posicionamiento de los contactos móviles y en términos de simultaneidad del movimiento con el que se accionan dichos contactos móviles. Preferiblemente, en la superficie interior de cada orificio 410 pasante, hay dispuestos uno o más elementos o capas 410A de material anti-fricción de tipo conocido (por ejemplo, polímeros tales como PTFE, POM reforzado con aditivos lubricantes, tales como disulfuro de molibdeno) para facilitar el deslizamiento de los segundos émbolos 5 durante las maniobras del contactor.

20 Según una realización de la invención, el miembro 41 de yugo fijo tiene una estructura con forma de E, que está provista de múltiples partes 412, 413 de extremidad que se extienden distalmente con respecto a los contactos 32 móviles del contactor.

25 Según esta realización de la invención, el miembro 41 de yugo fijo comprende una parte 411 principal en una posición proximal con respecto a los contactos 32 móviles.

30 Preferiblemente, la parte 411 principal está formada por una viga conformada de material ferromagnético, que tiene un eje longitudinal principal perpendicular a los ejes 33 de desplazamiento de los segundos contactos 32 móviles y paralelo al plano 34 de desplazamiento de dichos contactos móviles.

35 La parte 411 principal del miembro 41 de yugo fijo puede estar formada por una estructura de viga empaquetada conformada que incluye múltiples tiras superpuestas de material ferromagnético de tipo conocido (por ejemplo, que tienen un espesor de 2-4 mm) y, posiblemente, una o más tiras de material eléctricamente aislante de tipo conocido.

Preferiblemente, la parte 411 principal tiene extremos 411A libres opuestos, que están fijados a la carcasa 2 exterior por medio de medios de fijación adecuados de tipo conocido.

40 Según esta realización de la invención, el miembro 41 de yugo fijo comprende un par de partes 412 de extremidad lateral, cada una posicionada en un extremo 411A correspondiente de la parte 411 principal y dispuestas simétricamente (es decir, separadas homogéneamente) con respecto al plano 10 de simetría principal del contactor.

45 Las partes 412 de extremidad sobresalen desde la parte 411 principal hacia el miembro 42 de yugo móvil, que está posicionado distalmente con respecto a los contactos 32 móviles.

Cada una de las partes 412 de extremidad tiene un extremo 412A libre correspondiente en una posición distal con respecto a los contactos 32 móviles.

50 Los extremos 412A libres de las partes 412 de extremidad lateral están adaptados para acoplarse con el miembro 42 de yugo móvil, cuando este último alcanza la sexta posición F.

Según esta realización de la invención, el miembro 41 de yugo fijo comprende además una parte 413 de extremidad intermedia posicionada entre las partes 412 de extremidad lateral.

55 La parte 413 de extremidad sobresale desde la parte 411 principal hacia el miembro 42 de yugo móvil.

Preferiblemente, la parte 413 de extremidad está posicionada a lo largo del plano 10 de simetría principal del contactor.

60 La parte 413 de extremidad tiene un extremo 413A libre correspondiente en una posición distal con respecto a los contactos 32 móviles.

Preferiblemente, la parte 413 de extremidad no está destinada a acoplarse con el miembro 42 de yugo móvil durante el funcionamiento del contactor.

65 De esta manera, incluso cuando dicho miembro de yugo móvil está en la sexta posición F, el extremo 413A libre de la parte 413 de extremidad intermedia está todavía separado del miembro de yugo móvil por un entrehierro 50.

Esta solución simplifica notablemente la fabricación del miembro 41 de yugo fijo ya que pueden emplearse tolerancias más bajas en la realización de las partes 412, 413 de extremidad.

5 Además, permite conseguir una mejor distribución del flujo magnético a lo largo del circuito magnético formado por el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil cuando estos últimos elementos ferromagnéticos interactúan magnéticamente uno con otro.

10 Preferiblemente, el miembro 41 de yugo fijo comprende un par de orificios 410 pasantes, que están posicionados de manera simétrica (es decir, separados homogéneamente) con respecto al plano 10 de simetría principal del contactor y son coaxiales con una parte 412 de extremidad lateral correspondiente del mismo.

15 En la práctica, cada orificio 410 pasante pasa a través de toda la longitud de la parte 412 de extremidad lateral respectiva y todo el espesor de la parte 411 principal en un extremo 411A correspondiente de esta última.

20 Preferiblemente, cada segundo émbolo 5 del contactor se inserta en un orificio 410 pasante correspondiente y pasa a través de una parte 412 de extremidad correspondiente y la parte 411 principal del miembro 41 de yugo fijo.

25 Esta solución mejora adicionalmente la precisión del movimiento de los émbolos 5, ya que estos últimos son guiados por guías coaxiales más extensas.

30 Preferiblemente, cada muelle 6 de apertura del contactor se acopla con la parte 411 principal del miembro 41 de yugo fijo y con el miembro 42 de yugo móvil.

35 Preferiblemente, cada muelle 6 de apertura está posicionado coaxialmente con una parte 412 de extremidad correspondiente del miembro 41 de yugo fijo y rodea externamente dicha parte de extremidad correspondiente. Esta solución simplifica notablemente la estructura de la sección 12 de accionamiento del contactor. Además, las partes 412 de extremidad lateral funcionan como guías para los muelles 6 de apertura del contactor, mejorando de esta manera el funcionamiento de estos últimos.

40 Tal como se muestra en las figuras citadas, cada una de las partes 412 de extremidad puede estar formada por tubos huecos (que tienen una sección circular o poligonal) de material ferromagnético de tipo conocido que pueden fijarse a la parte 411 principal por medios de fijación ferromagnéticos de tipo conocido.

45 De manera similar, las partes 413 de extremidad pueden estar formadas por un tubo sólido (que tiene una sección circular o poligonal) de material ferromagnético de tipo conocido que puede fijarse a la parte 411 principal mediante medios de fijación de tipo conocido.

50 Esta solución simplifica notablemente el proceso de fabricación del miembro 41 de yugo fijo, ya que las partes 412, 413 de extremidad pueden obtenerse fácilmente por medio de un proceso de fabricación por extrusión.

55 Según esta realización de la invención, el miembro 42 de yugo móvil está formado por una viga conformada de material ferromagnético de tipo conocido, que tiene un eje longitudinal principal perpendicular a los ejes 33 de desplazamiento de los segundos contactos 32 móviles y paralelo al plano 34 de desplazamiento de dichos contactos móviles.

60 El miembro 42 de yugo móvil puede estar formado por una estructura de viga empaquetada conformada que incluye múltiples tiras superpuestas de material ferromagnético de tipo conocido (por ejemplo, que tienen un espesor de 2-4 mm) y, posiblemente, una o más tiras de material eléctricamente aislante de tipo conocido. A continuación, se describe el funcionamiento del contactor 1.

50 Estado de apertura del contactor

Cuando el contactor 1 está un estado de apertura:

55 – los contactos 32 móviles están en la primera posición A (posición de apertura, es decir, desacoplados de los contactos 31 fijos), la armadura 7 móvil está en la tercera posición C y el miembro 42 de yugo móvil está en la quinta posición E, es decir, desacoplado del miembro 41 de yugo fijo y separado de este último por un entrehierro;

60 – los muelles 6 de apertura no están comprimidos (con respecto a su estado de carga);

– los muelles 9 de contacto no están comprimidos y están desacoplados de las superficies 91 de apoyo respectivas;

65 – la bobina 44 no está alimentada y no se genera ningún campo magnético;

- el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil no interactúan magnéticamente. El estado de apertura del contactor 1 se mantiene de manera estable por los muelles 6 de apertura, que previenen cualquier movimiento del miembro 42 de yugo móvil alejándose de la quinta posición E, debido al hecho de que no se aplican otras fuerzas a este último.

5 Maniobra de cierre del contactor

Para realizar una maniobra de cierre del contactor 1, se suministra una corriente IC de bobina a la bobina 44. Preferiblemente, se suministra un impulso de corriente de inicio, que tiene un valor IL de inicio y una duración TL de inicio (Figura 9).

15 Cuando la bobina 44 es alimentada por la corriente IC de bobina, se genera un flujo magnético y circula a lo largo del circuito magnético formado por el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil. Cuando el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil están separados inicialmente por un entrehierro, se ejerce una fuerza magnética sobre el miembro 42 de yugo móvil para cerrar dicho entrehierro. De esta manera, el miembro 42 de yugo móvil se mueve desde la quinta posición E a la sexta posición F. El valor IL de inicio y la duración TL de inicio se establecen de manera ventajosa para obtener una fuerza magnética suficientemente alta para mover el miembro 42 de yugo móvil durante una distancia determinada contra una fuerza de oposición ejercida por los muelles 6 de apertura.

20 Durante el movimiento del miembro 42 de yugo móvil, los muelles 6 de apertura se comprimen, almacenando de esta manera energía elástica.

25 Durante su movimiento, el miembro 42 de yugo móvil transmite las fuerzas mecánicas a la armadura 7 móvil a través de los segundos émbolos 5.

De esta manera, la armadura 7 móvil se mueve desde la tercera posición C a la cuarta posición D. Cuando la armadura 7 móvil ha alcanzado una distancia determinada a la cuarta posición D, los muelles 9 de contacto, que se mueven junto con la armadura 7 móvil, contactan con sus superficies 91 de apoyo respectivas y empiezan a comprimirse, almacenando de esta manera energía elástica. Durante este movimiento, la armadura 7 transmite las fuerzas mecánicas a los contactos 32 móviles a través de los primeros émbolos 8.

Los contactos 32 móviles se mueven desde la primera posición A a la segunda posición B.

35 En cuanto los contactos móviles alcanzan la segunda posición B y se acoplan con los contactos 31 fijos respectivos, la maniobra de apertura se completa y el contactor 1 está en un estado de cierre.

Estado de cierre del contactor

40 Cuando el contactor 1 está un estado de cierre:

- los contactos 32 móviles están en la segunda posición B (posición de cierre, es decir, acoplados con los contactos 31 fijos), la armadura 7 móvil está en la cuarta posición D y el miembro 42 de yugo móvil está en la sexta posición F, es decir, acoplada con el miembro 41 de yugo fijo;
- los muelles 6 de apertura están comprimidos (con respecto a su estado de carga);
- los muelles 9 de contacto están comprimidos;
- la bobina 44 todavía es alimentada por una corriente IC de bobina, que tiene preferiblemente un valor IH de mantenimiento diferente del valor IL de inicio (Figura 9), y se genera un campo magnético;
- el miembro 41 de yugo fijo y el miembro 42 de yugo móvil interactúan magnéticamente.

55 El estado de cierre del contactor se mantiene de manera estable alimentando de manera continua la bobina 44, de manera que se ejerza continuamente una fuerza magnética sobre el miembro 42 de yugo móvil contra una fuerza de oposición ejercida por los muelles 6 de apertura y los muelles 9 de contacto.

60 El valor IH de mantenimiento de la corriente IC de bobina está configurado de manera ventajosa para obtener una fuerza magnética suficientemente alta para mantener el miembro 42 de yugo móvil acoplado con el miembro 41 de yugo fijo contra una fuerza de oposición ejercida por los muelles 6 de apertura y los muelles 9 de contacto.

El valor IH de mantenimiento de la corriente IC de bobina puede ser, de esta manera, menor que el valor IL de inicio, de manera que se reduzca la disipación de potencia eléctrica de la bobina 44.

65

Maniobra de partura del contactor

Para realizar una maniobra de apertura del contactor 1, se interrumpe la corriente IC de bobina suministrada a la bobina 44.

- 5 Ya no se ejerce ninguna fuerza magnética sobre el miembro 42 de yugo móvil.
- 10 Los muelles 6 de apertura pueden liberar la energía elástica almacenada y pueden ejercer una fuerza para mover el miembro 42 de yugo móvil desde la sexta posición F a la quinta posición E.
- 15 Durante su movimiento, el miembro 42 de yugo móvil transmite las fuerzas mecánicas a la armadura 7 móvil a través de los segundos émbolos 5.
- La armadura 7 móvil se mueve, de esta manera, desde la cuarta posición D a la tercera posición C.
- Al principio de su movimiento, la armadura 7 móvil está sometida además a una fuerza ejercida por los muelles 9 de contacto.
- 20 Cuando la armadura 7 móvil ha alcanzado una distancia determinada desde la cuarta posición D, los muelles 9 de contacto, que se mueven junto con la armadura 7 móvil, se desacoplan de sus superficies 91 de apoyo respectivas.
- Durante este movimiento, la armadura 7 móvil transmite las fuerzas mecánicas a los contactos 32 móviles a través de los primeros émbolos 8.
- 25 Los contactos 32 móviles se mueven, de esta manera, desde la segunda posición B a la primera posición A.
- En cuanto los contactos móviles alcanzan la primera posición A, la maniobra de apertura se completa y el contactor 1 está en un estado de apertura.
- 30 El contactor 1, según la invención, proporciona ventajas considerables con respecto a los aparatos conocidos del estado de la técnica.
- 35 En el contactor 1, los contactos 32 móviles realizan movimientos bidireccionales lineales que son impulsados por las fuerzas mecánicas transmitidas a lo largo de ejes paralelos (y preferiblemente co-planarios) con los ejes 33 de desplazamiento de los contactos móviles. Esta solución proporciona una simplificación notable de la cadena de accionamiento de los contactos 32 móviles, lo que permite mejorar la precisión con la que se accionan los contactos 32 móviles.
- 40 El contactor 1, según la invención, se caracteriza de esta manera por altos niveles de fiabilidad para las aplicaciones previstas.
- 45 En el contactor 1, el actuador 4 electromagnético, los muelles 6 de apertura y los émbolos 5 están dispuestos con altos niveles de integración estructural, lo que permite obtener una sección de accionamiento muy compacta y robusta con beneficios relevantes en términos de optimización del tamaño de la estructura global del contactor.
- El contactor 1, según la invención, es relativamente fácil y barato de producir industrialmente y de instalar en campo.
- 50 El contactor 1 concebido de esta manera es susceptible de numerosas modificaciones y variantes, todas las cuales están incluidas en el alcance del concepto de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas; además, todos los detalles pueden reemplazarse por otros elementos técnicos equivalentes. Por ejemplo, el número de elementos, así como su configuración, puede variarse siempre que sean adecuados para su alcance; además, es posible realizar cualquier combinación de los ejemplos ilustrativos descritos anteriormente. En la práctica, los materiales, así como las dimensiones, pueden ser de cualquier tipo dependiendo de los requisitos y del estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Contactor (1) que comprende:

- 5 – uno o más polos (3) eléctricos;
- para cada polo eléctrico, un contacto (31) fijo y un contacto (32) móvil correspondiente, siendo los uno o más
10 contactos (32) móviles de dicho contactor móviles, de manera reversible, a lo largo de ejes (33) de
desplazamiento correspondientes mutuamente paralelos y que se encuentran en un plano (34) de
desplazamiento común, entre una primera posición (A), en la que dichos contactos móviles están
desacoplados de los contactos fijos correspondientes, y una segunda posición (B), en la que dichos contactos
móviles están acoplados con los contactos fijos correspondientes;
- 15 – una armadura (7) móvil, de manera reversible, a lo largo de una dirección de desplazamiento correspondiente
paralela a los ejes (33) de desplazamiento de dichos contactos móviles, entre una tercera posición (C) y una
cuarta posición (D);
- para cada polo eléctrico, un primer émbolo (8) acoplado con dicha armadura (7) móvil y con un contacto (32)
20 móvil correspondiente, extendiéndose cada primer émbolo a lo largo de un eje longitudinal principal
correspondiente paralelo o coincidente con el eje (33) de desplazamiento de un contacto (32) móvil
correspondiente;
- un actuador (4) electromagnético que comprende un yugo (41, 42) magnético que tiene un miembro (41) de
25 yugo fijo y un miembro (42) de yugo móvil, pudiendo dicho miembro de yugo móvil moverse, de manera
reversible, a lo largo de una dirección de desplazamiento correspondiente paralela a los ejes (33) de
desplazamiento de dichos contactos (32) móviles, entre una quinta posición (E), en la que está desacoplado
de dicho elemento de yugo fijo, y una sexta posición (F), en la que está acoplado con dicho miembro de yugo
fijo, comprendiendo además dicho actuador electromagnético una bobina (44) enrollada alrededor de dicho
30 miembro (41) de yugo fijo y adaptada para ser alimentada por una corriente (IC) de bobina para hacer que
dicho miembro (41) de yugo fijo interactúe magnéticamente con dicho miembro (42) de yugo móvil y genere
una fuerza para mover dicho miembro de yugo móvil desde dicha quinta posición (E) a dicha sexta posición
(F) o para mantener dicho miembro de yugo móvil en dicha sexta posición (F);
- 35 – un par de muelles (6) de apertura acoplados con dicho elemento (41) de yugo fijo y dicho miembro (42) de
yugo móvil, estando adaptados dichos muelles de apertura para proporcionar una fuerza para mover dicho
miembro de yugo móvil desde dicha sexta posición (F) a dicha quinta posición (E);
- 40 – un par de segundos émbolos (5) acoplados con dicho miembro (42) de yugo móvil y dicha armadura (7) móvil,
extendiéndose cada segundo émbolo a lo largo de un eje longitudinal principal correspondiente paralelo a los
ejes (33) de desplazamiento de dichos contactos (32) móviles;

en el que dicho miembro (41) de yugo fijo y dicho miembro (42) de yugo móvil están dispuestos respectivamente
en una posición proximal y una posición distal con respecto a dichos contactos (32) móviles,

45 en el que dichos segundos émbolos (5) están posicionados de manera simétrica con respecto a un plano (10) de
simetría principal de dicho contactor, que es paralelo a los ejes (33) de desplazamiento de dichos contactos móviles
y perpendicular al plano (34) de desplazamiento de dichos contactos móviles,

50 en el que dichos muelles (6) de apertura están posicionados de manera simétrica con respecto a dicho plano (10)
de simetría principal,

55 caracterizado porque dicho miembro (41) de yugo fijo comprende un par de orificios (410) pasantes, insertándose
cada uno de dichos segundos émbolos (5) en un orificio (410) pasante correspondiente y pasando a través de
dicho miembro (41) de yugo fijo.

60 2. Contactor, según la reivindicación 1, caracterizado porque la dirección de desplazamiento de dicha armadura (7)
móvil, la dirección de desplazamiento de dicho miembro (42) de yugo móvil, los ejes longitudinales principales de
dichos primeros émbolos (8) y los ejes longitudinales principales de dichos segundos émbolos (5) se encuentran en el
plano (34) de desplazamiento de dichos contactos (32) móviles.

65 3. Contactor, según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, para cada polo
eléctrico, un muelle (9) de contacto acoplable con una superficie (91) de apoyo correspondiente y acoplado con dicha
armadura (7) móvil, estando adaptado cada muelle de contacto para proporcionar una fuerza para mover dicha
armadura (7) móvil desde dicha tercera posición (C) hacia dicha cuarta posición (D).

4. Contactor, según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho miembro (41) de yugo fijo comprende:

- 5 – una parte (411) principal en una posición proximal con respecto a dichos contactos (32) móviles y conformada como una viga que tiene un eje longitudinal principal perpendicular a los ejes (33) de desplazamiento de dichos segundos contactos (32) móviles y paralelo al plano (34) de desplazamiento de dichos contactos móviles;
- 10 – un par de partes (412) de extremidad lateral, estando posicionada cada una en un extremo (411A) correspondiente de dicha parte principal y sobresaliendo desde dicha parte (411) principal hacia dicho miembro (42) de yugo móvil, teniendo cada una de dichas partes de extremidad lateral un extremo (412A) libre correspondiente en una posición distal con respecto a dichos contactos móviles, estando acoplados los extremos (412A) libres de dichas partes de extremidad lateral con dicho miembro de yugo móvil, cuando dicho miembro de yugo móvil está en dicha sexta posición (F);
- 15 – una parte (413) de extremidad intermedia posicionada entre dichas partes (412) de extremidad lateral y sobresaliendo desde dicha parte (411) principal hacia dicho miembro de yugo móvil, teniendo dicha parte de extremidad intermedia un extremo (413A) libre correspondiente en una posición distal con respecto a dicha parte principal;

20 en el que dicha parte (42) de yugo móvil está conformada como una viga que tiene un eje longitudinal principal perpendicular a los ejes (33) de desplazamiento de dichos segundos contactos (32) móviles y paralelo al plano (34) de desplazamiento de dichos contactos móviles.

25 5. Contactor, según la reivindicación 4, caracterizado porque que los extremos (412A) libres de dichas partes (412) de extremidad lateral están acoplados con dicho miembro (42) de yugo móvil, cuando dicho miembro de yugo móvil está en dicha sexta posición (F).

30 6. Contactor, según la reivindicación 5, caracterizado porque que el extremo (413A) libre de dicha parte (413) de extremidad intermedia está separado de dicho miembro (42) de yugo móvil, cuando dicho miembro de yugo móvil está en dicha sexta posición (F).

35 7. Contactor, según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque la bobina (44) de dicho actuador (4) electromagnético está enrollada alrededor de la parte (413) de extremidad intermedia de dicho miembro (41) de yugo fijo.

40 8. Contactor, según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque cada orificio (410) pasante es coaxial con una parte (412) de extremidad lateral correspondiente de dicho miembro (41) de yugo fijo, insertándose cada segundo émbolo (5) en un orificio (410) pasante correspondiente y pasando a través de una parte (412) de extremidad lateral correspondiente y dicha parte (411) principal.

45 9. Contactor, según una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque cada muelle (6) de apertura está acoplado con la parte (411) principal de dicho miembro (41) de yugo fijo y con dicho miembro (42) de yugo móvil, estando posicionado cada muelle de apertura coaxialmente con una parte (412) de extremidad lateral correspondiente de dicho miembro (41) de yugo fijo de manera que rodee externamente dicha parte de extremidad lateral correspondiente.

50 10. Contactor, según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, para cada polo eléctrico, una cámara (39) de vacío, en la que se colocan un contacto (31) fijo correspondiente y un contacto (32) móvil correspondiente para acoplarse o desacoplarse mutuamente.

55 11. Contactor, según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende múltiples polos (3) eléctricos.

12. Contactor, según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está configurado para funcionar a niveles de media tensión.

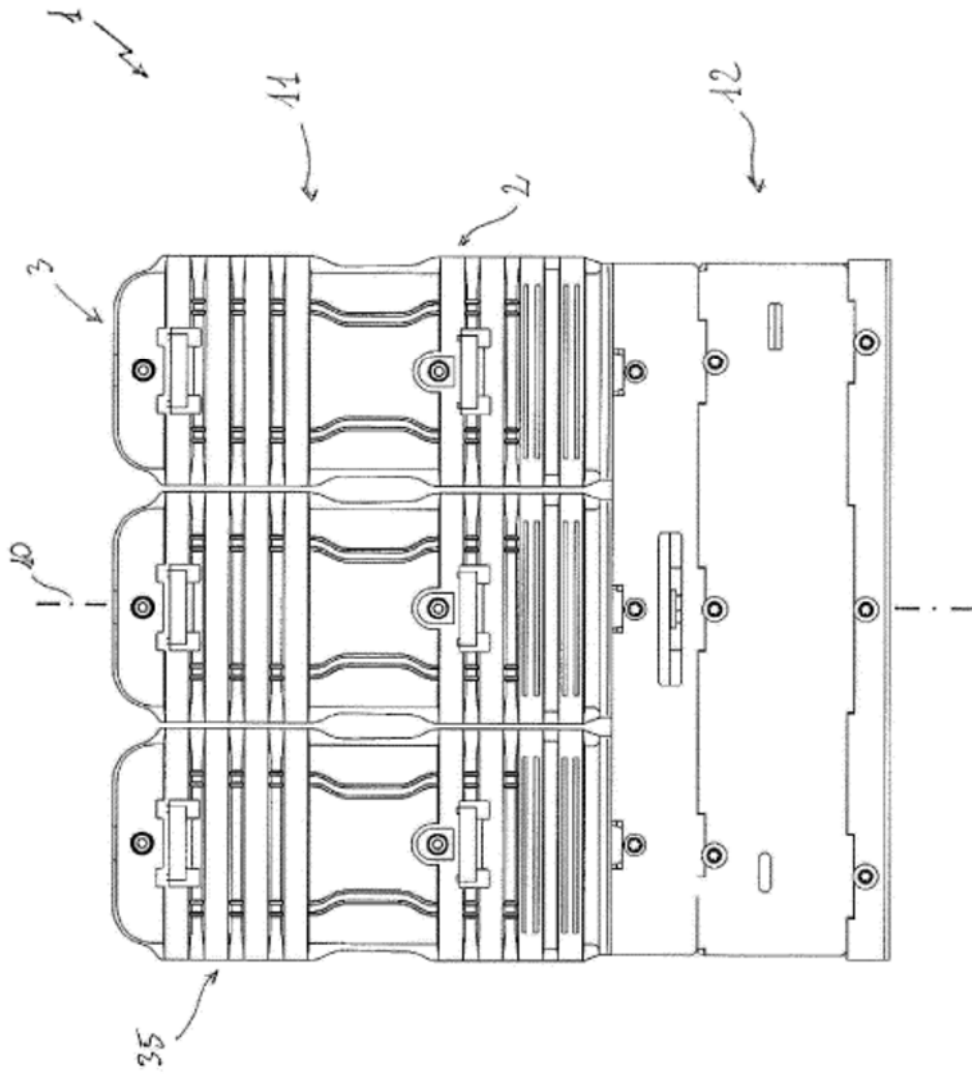


FIG. 1

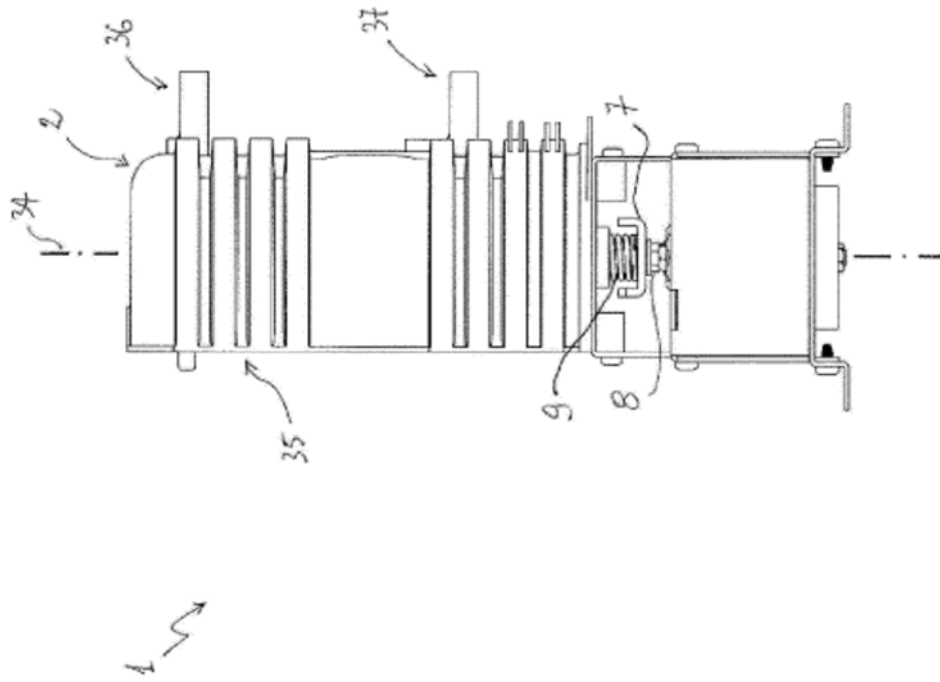


FIG. 2

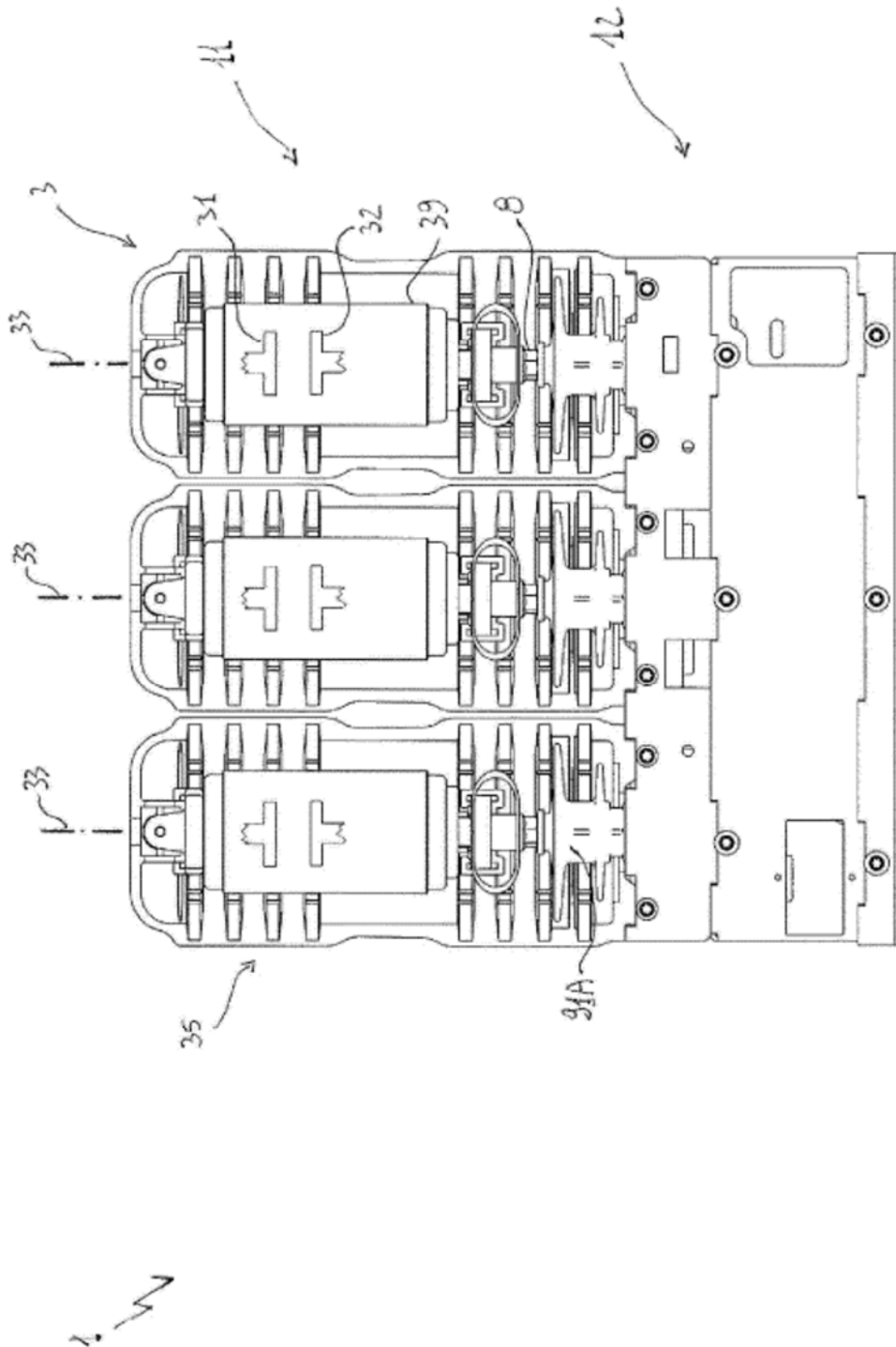


FIG. 3

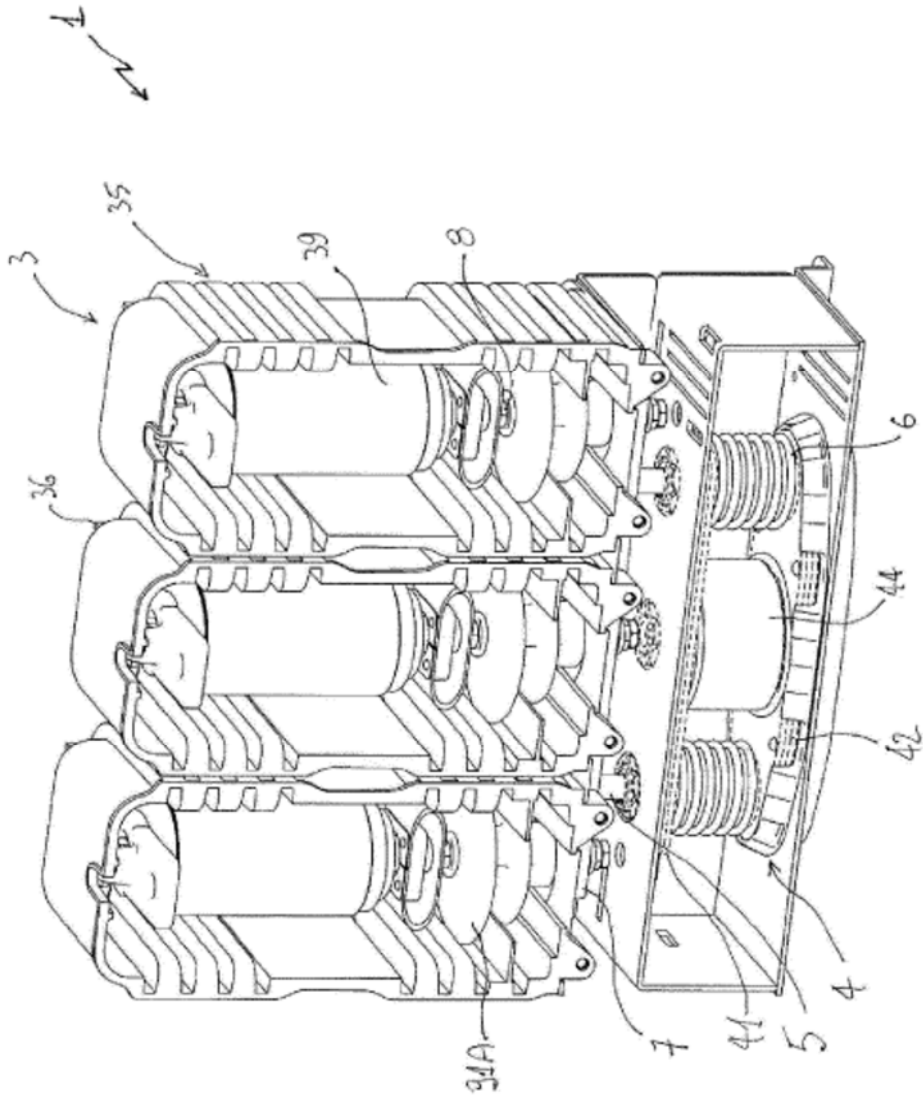


FIG. 4

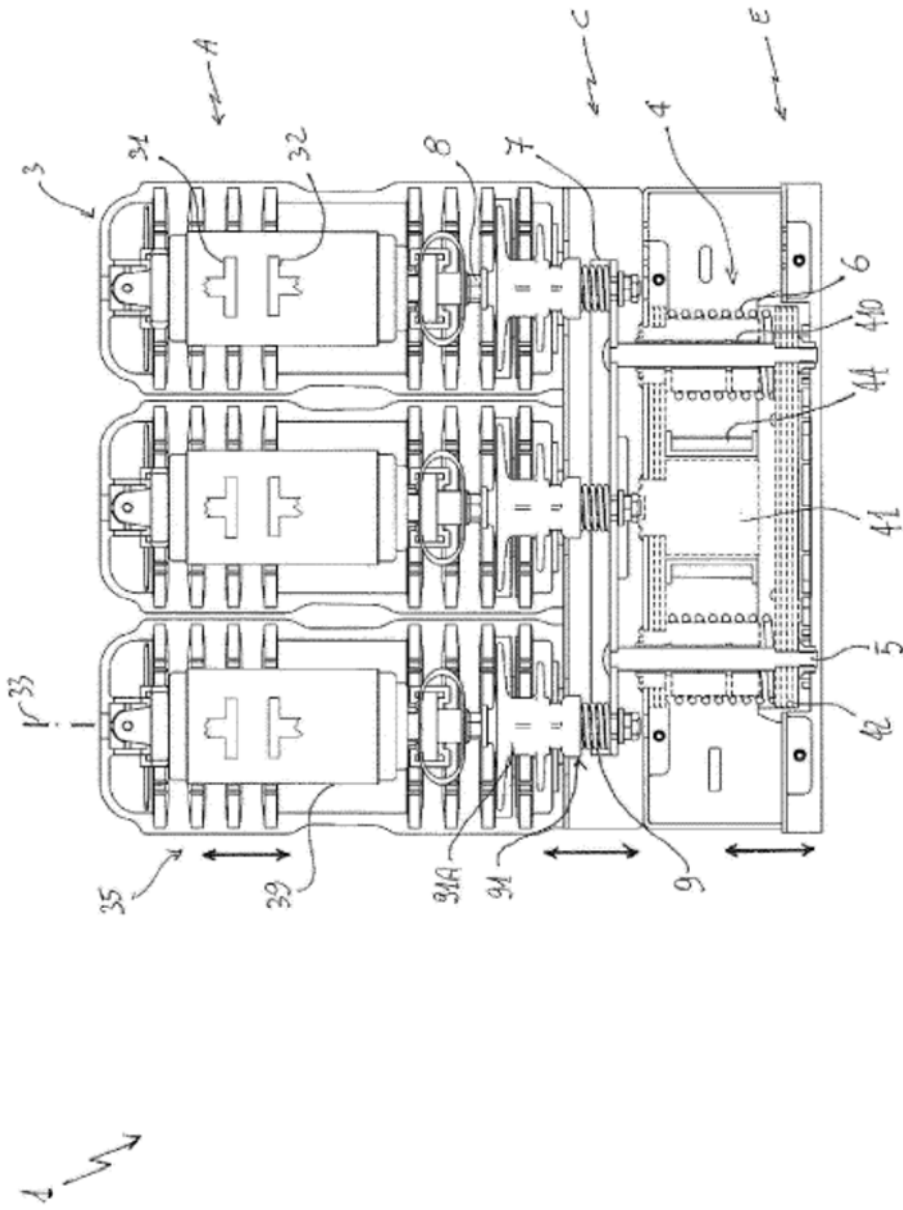
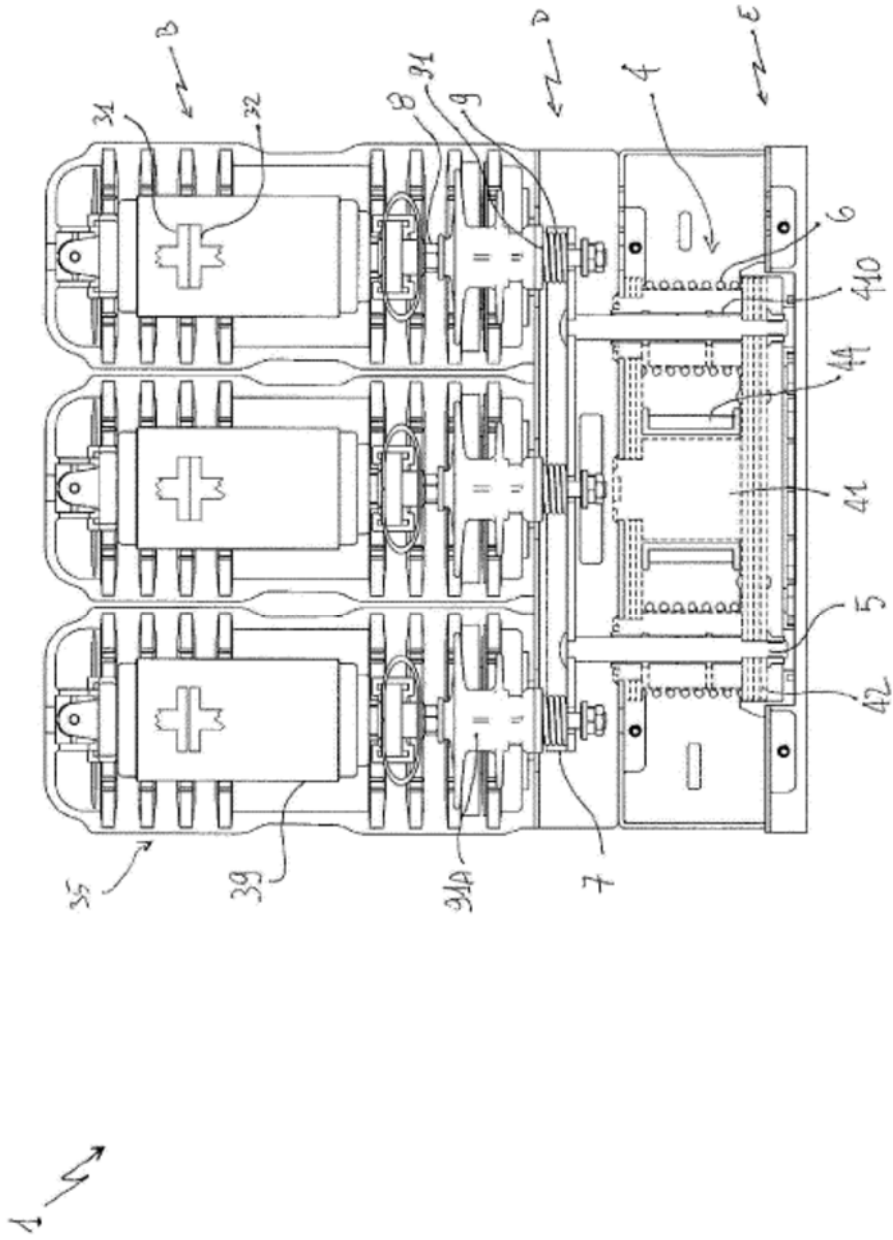
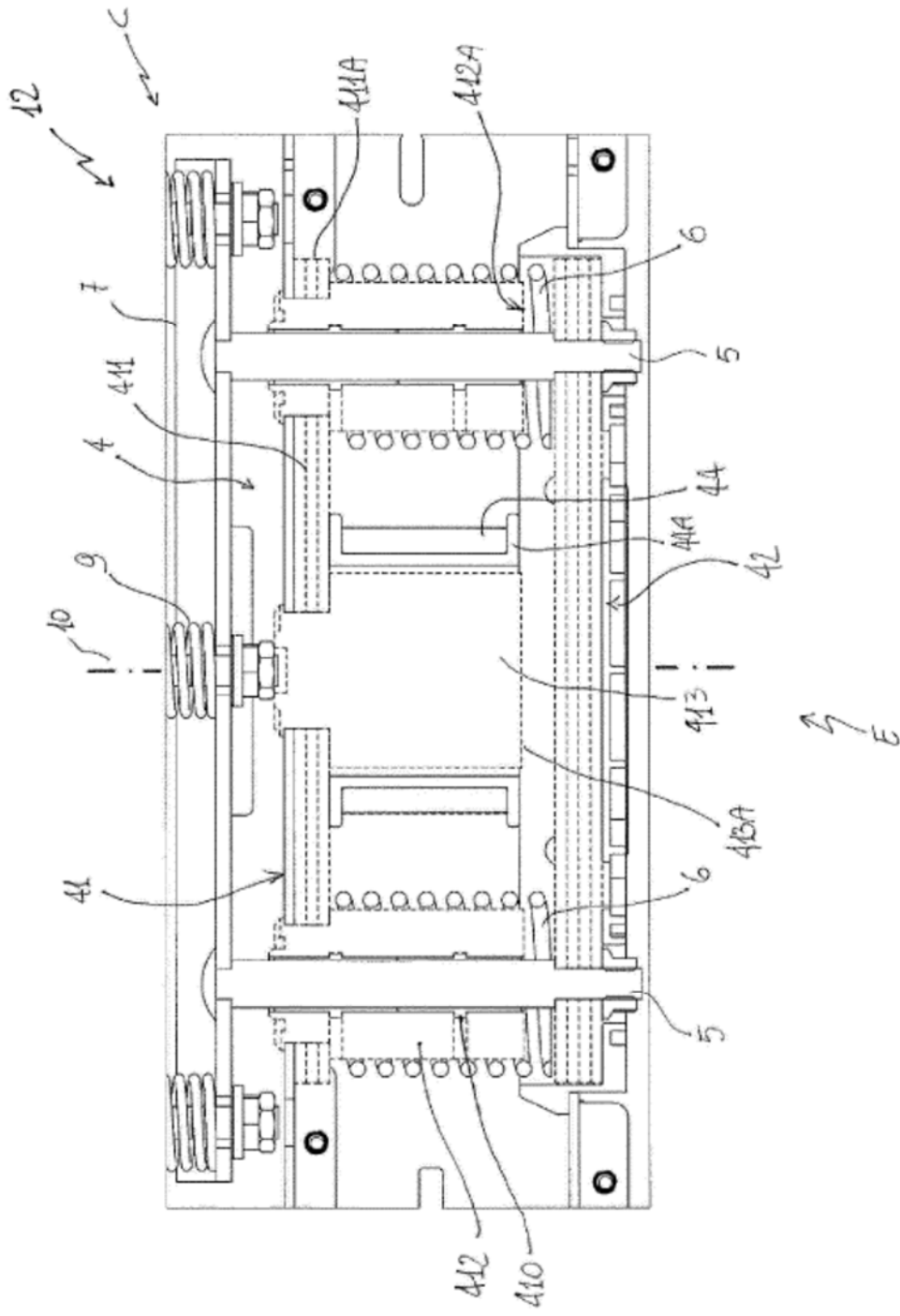


FIG. 5





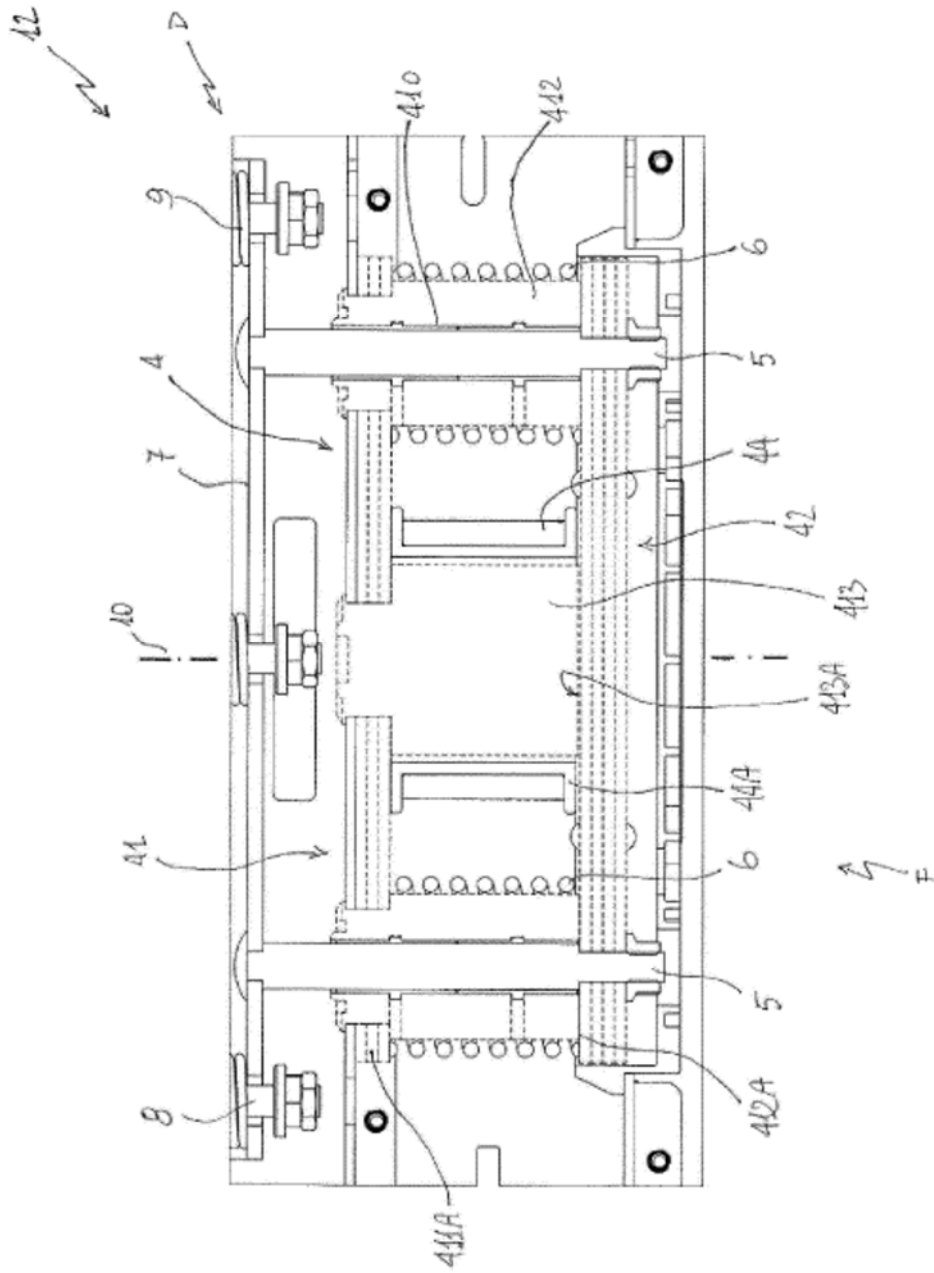


FIG. 8

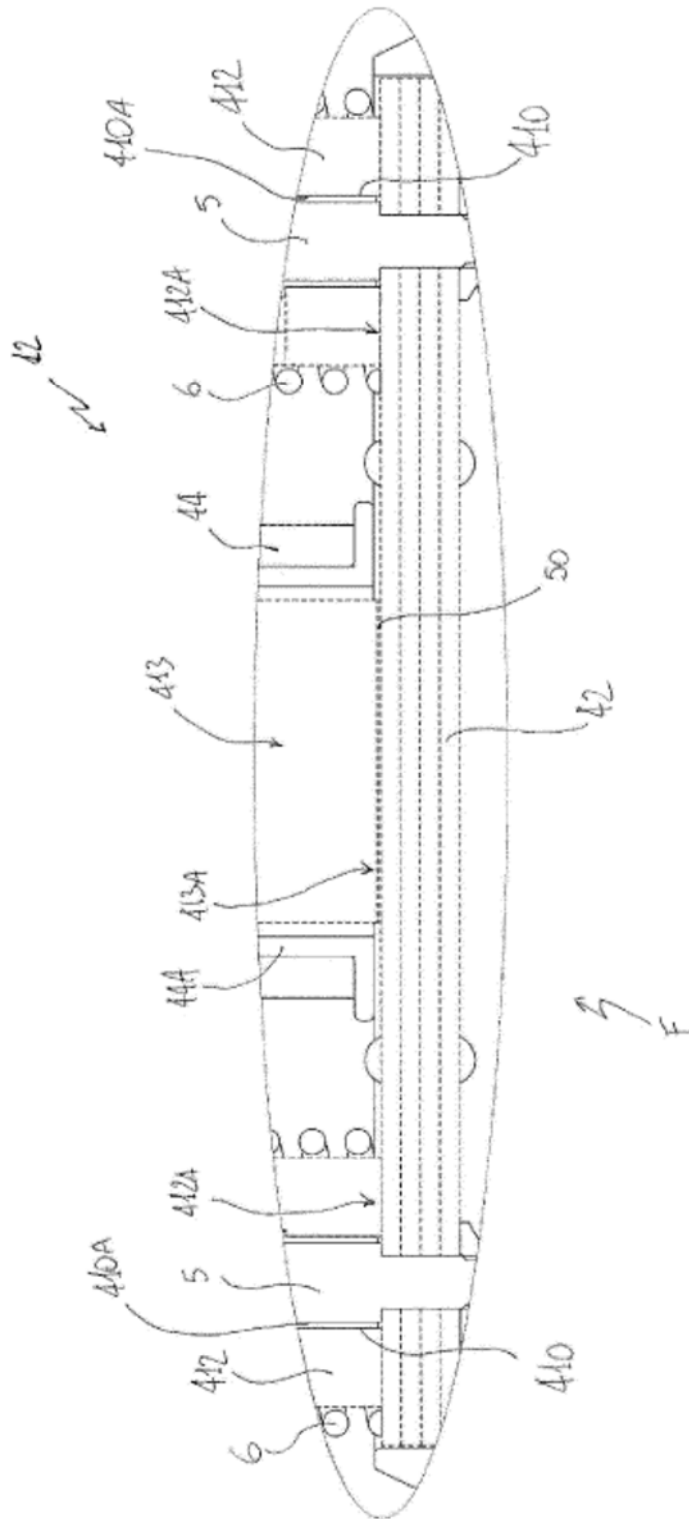


FIG. 8A

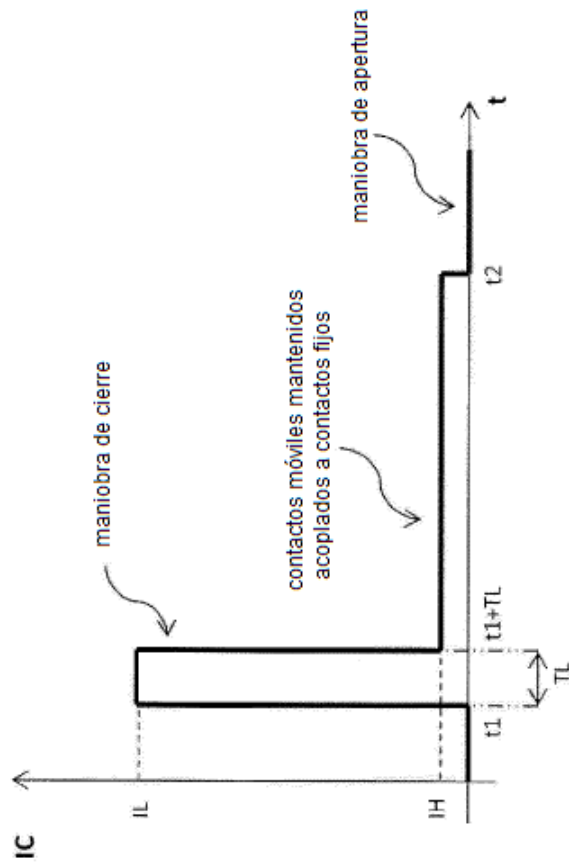


FIG. 9