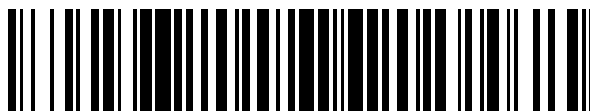


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 772**

51 Int. Cl.:

H01H 85/02 (2006.01)

H01F 27/40 (2006.01)

H01H 33/66 (2006.01)

H01H 85/046 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2011** **E 11191052 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2600377**

54 Título: **Contactador de vacío polifásico de media tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.01.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PRESTINI, OSVALDO y
USAI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 526 772 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

Contactor de vacío polifásico de media tensión.

5 [0001] La presente divulgación se refiere a un contactor de vacío polifásico de media tensión (MV) apto para ser conectado a un circuito eléctrico polifásico asociado.

[0002] Con motivo de la presente divulgación, el término media tensión se refiere a aplicaciones con una tensión operativa nominal que varía entre 1 kV y algunas decenas de kV, por ejemplo, 3.6kV, 7.2 kV, 12 kV, etcétera.

10 [0003] Los contactores eléctricos se usan normalmente para controlar usuarios/cargas que necesitan un alto número de operaciones por hora, por ejemplo para encender/apagar motores eléctricos, y se necesita que satisfagan numerosas condiciones importantes para garantizar los rendimientos funcionales apropiados durante su tiempo de vida en redes eléctricas; por ejemplo, apagar maniobras debería realizarse a su debido tiempo, normalmente tan
15 rápido como sea posible, para prevenir posibles daños al equipamiento, el mecanismo de accionamiento debería ser diseñado para asegurar una repetibilidad operativa adecuada y una fiabilidad optimizada, etcétera.

[0004] Los ejemplos típicos de contactores de media tensión bien conocidos y muy usados son los contactores de vacío; para cada fase, consisten esencialmente de un ensamblaje de interruptores con una caja evacuada sellada o
20 cámara que circunda a un contacto fijo y un contacto móvil. Los contactos móviles de las diferentes fases se accionan por un accionador, por ejemplo un accionador electromagnético, que se controla por un circuito o unidad de control/accionamiento principal asociado. El contactor normalmente tiene también algunos circuitos auxiliares, accesorios, etcétera.

25 [0005] Todos los componentes, como por ejemplo los interruptores de vacío, accionadores, la unidad de circuito de control/accionamiento principal, y los circuitos auxiliares se montan sobre un bastidor contactor.

[0006] Los fusibles limitadores de corriente están normalmente asociados a los interruptores de vacío del contactor para hacer frente a condiciones de fallo, por ejemplo corrientes de cortocircuito; los fusibles limitadores de corriente
30 son normalmente de tipo desechable y constan de un cartucho dentro del que hay un conductor de fusión de calor.

[0007] Hoy en día, hay muchas soluciones constructivas diferentes de contactores de media tensión que, a pesar de que permiten la ejecución adecuada de los rendimientos necesaria, todavía presentan algunos aspectos que pueden ser mejorados.

35 [0008] Por ejemplo, la energía necesaria para operar los circuitos de control auxiliares y/o principales del contactor se alimenta mediante componentes separados y diferentes del cuerpo entero del contactor mismo; lo mismo se aplica a los componentes necesarios para controlar el flujo de corriente correcto.

40 [0009] También pueden ser necesarios algunos dispositivos de protección adicional, por ejemplo fusibles desechables adicionales del tipo previamente mencionado, pueden utilizarse para proteger específicamente los elementos necesarios para suministrar a los circuitos de control auxiliares y/o principales.

45 [0010] Claramente, tales aspectos no son del todo satisfactorios debido a que requieren un cableado específico y una ocupación del espacio que en algunos casos puede crear dificultades prácticas, en particular cuando se considera que los contactores se instalan normalmente en los paneles de conmutador donde los espacios disponibles están en la mayoría de casos limitados y puede ser también difícil acceder a ellos. El documento WO 01/91151 divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 [0011] Así, hay una necesidad y deseo de mejorar más la disposición constructiva de los contactores conocidos actualmente.

[0012] Tal necesidad se satisface con un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación que es apto para ser conectado a un circuito eléctrico polifásico asociado y consta de:

- 55 - un bastidor de montura sobre el que hay situados:
- para cada fase, un interruptor corriente adecuado para ser operativamente conectado a la correspondiente fase de dicho circuito eléctrico polifásico, dicho interruptor corriente comprende un bulbo de vacío que contiene un contacto fijo y un correspondiente contacto móvil;
 - un accionador para el movimiento de los contactos móviles entre una posición cerrada donde cada uno de los contactos móviles está acoplado a un contacto fijo correspondiente y una posición abierta donde cada uno de los contactos móviles está eléctricamente separado del contacto fijo correspondiente;
 - una unidad electrónica que controla dicho accionador; caracterizada por el hecho de que además consta de:
- 65

- un transformador de tensión para alimentar dicha unidad electrónica, dicho transformador de tensión siendo montado sobre dicho bastidor y al menos parcialmente revestido por un revestimiento eléctricamente aislante;

- 5 - uno o varios dispositivos sacrificiales para protección de fallos que están operativamente conectados a dicho transformador de tensión y están incrustados en dicho revestimiento eléctricamente aislante.

10 [0013] Otras características y ventajas se harán evidentes a partir de la descripción de formas de realización preferidas pero no exclusivas de un contactor de vacío polifásico de media tensión según la divulgación, ilustrado sólo por medio de ejemplos no limitativos en los dibujos anexos, donde:

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación, visto de frente;

- 15 Las Figuras 1a y 2 son vistas en perspectiva que muestran el contactor de vacío polifásico de media tensión de la Figura 1, con algunos componentes omitidos en beneficio de una mejor ilustración.

La Figura 3 es una vista frontal de la Figura 2;

- 20 La Figura 4 es una vista superior del contactor de vacío polifásico de media tensión de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un dispositivo sacrificial para protección de fallo utilizable en un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación;

- 25 La Figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra en detalle dos dispositivos sacrificiales para protección de fallos unidos a un transformador de tensión en un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación;

- 30 La Figura 7 es una vista en perspectiva que ilustra tres dispositivos de control de corriente unidos a un transformador de tensión en un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación;

La Figura 8 es una vista esquemática que ilustra un diagrama de bloques de algunos componentes usados en un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación.

- 35 [0014] Debe observarse que en la descripción detallada que sigue, hay componentes idénticos o similares, bien desde un punto de vista estructural y/o funcional, que tienen los mismos números de referencia, independientemente de si están mostrados en diferentes formas de realización de la presente divulgación; debería también observarse que para describir claramente y concisamente la presente divulgación, los dibujos pueden no estar necesariamente a escala y ciertas características de la divulgación se pueden mostrar en una forma esquemática.

- 40 [0015] Además, un contactor de vacío polifásico de media tensión según la presente divulgación se describe haciendo referencia a un contactor de vacío trifásico de media tensión ejemplar; claramente, la siguiente descripción se puede aplicar a un contactor de vacío polifásico de media tensión con cualquier número posible de polos o fases.

- 45 [0016] Las Figuras 1-4 muestran un contactor de vacío tripolar (o trifásico) de media tensión ejemplar indicado generalmente con la referencia numérica 100, de ahora en adelante denominado "contactor 100" por simplicidad.

- 50 [0017] Según soluciones bien conocidas, cada una de las fases o polos del contactor 100 es apta para ser conectada a una fase asociada de un circuito eléctrico donde se usa el contactor, cuyas fases de circuito están todas esquemáticamente ilustradas en la Figura 8 con el número de referencia 101.

- 55 [0018] El contactor 100 contiene un bastidor de montura 10 que se puede conformar con un monobloque único o con dos o muchas piezas conectadas entre sí. Por ejemplo, en la forma de realización ejemplar ilustrada en las Figuras 1-4, el bastidor 10 comprende un primer monobloque, realizado por ejemplo con material eléctricamente aislante, que tiene una pareja de paredes laterales 11, y una región intermedia con paredes intermedias 12 paralelas a las paredes laterales 11; el monobloque está mecánicamente conectado a una pared de base 13 que, en la forma de realización ejemplar ilustrada, está hecha por ejemplo de un material metálico.

- 60 [0019] El contactor 100 contiene, para cada fase, un interruptor de corriente que se instala en el bastidor 10, por ejemplo entre una pared lateral 11 y la pared intermedia adyacente 12, o entre dos paredes intermedias adyacentes 12, y es apto para ser operativamente conectado a una fase correspondiente 101 del circuito eléctrico polifásico conectado.

- 65 [0020] Como se aprecia mejor en las Figuras 2 y 3, cada interruptor de corriente contiene un bulbo de vacío o botella 1 que contiene un contacto fijo 2 y un contacto móvil correspondiente 3 (ilustrado en la Figura 3 sólo para un polo

por simplicidad); las formas de realización constructiva posibles del bulbo 1 y las formas en las que el vacío se mantiene dentro de él son muy conocidas en la técnica y por lo tanto no se describen en detalle aquí.

5 [0021] En la cabeza del bastidor 10, y según soluciones bien conocidas, se coloca un portafusible 9 para alojar fusibles limitadores de corriente por ejemplo de tipo tradicional, por ejemplo con cartuchos que contienen cada uno un conductor de fusión de calor correspondiente.

10 [0022] En el bastidor 10 está instalado un accionador 20 por ejemplo conectado a la pared de base 13 y es apto para mover el contacto móvil 3 de cada fase del contactor 100 entre una posición cerrada donde cada uno de los contactos móviles 3 está acoplado a un contacto fijo correspondiente 2, y una posición abierta donde cada uno de los contactos móviles 3 está eléctricamente separado del contacto fijo correspondiente 2, según soluciones bien conocidas en la técnica o fácilmente disponibles para los expertos en la técnica.

15 [0023] Como un experto en la técnica apreciaría, se puede usar cualquier tipo adecuado de accionador; por ejemplo, el accionador 20 puede ser un accionador electromagnético, por ejemplo un accionador de imán permanente comercializado por el grupo ABB® bajo el nombre de MAC.

20 [0024] Una unidad electrónica, que se sitúa también en el bastidor 10 y está esquemáticamente representada en las Figuras 1 y 1a con el número de referencia 40, controla y maneja la operación del accionador 20 según soluciones bien conocidas en la técnica y por lo tanto no descritas en detalle aquí. También se puede constituir la unidad electrónica 40 con cualquier unidad electrónica adecuada disponible en el mercado; por ejemplo la unidad electrónica 40 se puede constituir con un dispositivo electrónico del tipo MAC R2 comercializado por el grupo ABB®.

25 [0025] El contactor 100 contiene un transformador de tensión 30 para la alimentación de la unidad electrónica 40; como se ilustra, el transformador de tensión 30 se sitúa directamente en la placa en el contactor 100, es decir va montado sobre el bastidor 10, y es al menos parcialmente, preferiblemente completamente, revestido por un revestimiento eléctricamente aislante 31, hecho por ejemplo de resina tal como cualquier epoxi adecuada o resina de poliuretano ya disponible en el mercado.

30 [0026] Para una mejor ilustración de algunas partes internas, el revestimiento aislante 31 no se muestra en las Figuras 1a, 2, 3, mientras que se muestra parcialmente en las Figuras 6 y 7.

35 [0027] El transformador de tensión 30 se adapta a ser eléctricamente conectado, una vez instalado, sólo a dos fases del circuito eléctrico asociado 101, por ejemplo una primera fase lateral y una segunda fase lateral esquemáticamente indicada en las Figuras 6, 7 y 8 con las letras de referencia "R" y "T", respectivamente.

40 [0028] En la forma de realización ejemplar ilustrada, el transformador de tensión 30 se sitúa en la parte frontal superior del contactor 100 cerca de los interruptores de vacío y entre las dos paredes laterales 11 del bastidor 10; como se ilustra mejor en la Figura 4, algunas descargadoras de soporte 14, hechas por ejemplo de caucho, están posicionadas entre la parte inferior del transformador de tensión 30 y el bastidor 10 y los conectan operativamente.

45 [0029] Más en detalle, el transformador de tensión 30 contiene un cilindro 32 sobre el que hay enrollado un enrollamiento primario 33 que es apto para ser eléctricamente conectado a la primera y segunda fases "R", "T" del circuito eléctrico polifásico 101, y un enrollamiento secundario 34 que es apto para alimentar de energía a la unidad electrónica 40 a la tensión adecuada.

[0030] El enrollamiento primario 33 es preferiblemente realizado en dos o más secciones que están enrolladas en el núcleo magnético 32 distanciadas entre sí y están eléctricamente conectadas en serie.

50 [0031] En las formas de realización ejemplares ilustradas, el enrollamiento primario 33 contiene al menos una primera sección lateral 33a, una segunda sección central 33b y una tercera sección lateral 33c que se enrollan en el núcleo magnético 32 distanciadas entre sí, y están eléctricamente conectadas en serie.

55 [0032] La sección central 33b se puede formar con una parte única como se ilustra por ejemplo en las Figuras 6-7, o puede partirse en dos o más subsecciones.

[0033] Uno o varios dispositivos sacrificiales para protección de fallos, esquemáticamente ilustrados en las Figuras con el número de referencia 50, están conectados operativamente al transformador de tensión 30 y se introducen en el revestimiento eléctricamente aislante 31.

60 [0034] Como se ilustra esquemáticamente en la Figura 5, uno o varios dispositivos sacrificiales para protección de fallos 50 contienen cada uno básicamente una placa o soporte 51 de aislamiento eléctrico sobre la que está fijada de forma segura, por ejemplo impresa, al menos una vía 52 de material electroconductor; la como mínimo única vía 52 se adapta para fundirse cuando el nivel de corriente que fluye en ella excede un umbral predefinido que se puede
65 ajustar basándose en la aplicación específica.

[0035] Por ejemplo, la placa 51 puede ser hecha de cerámica, o fibra de vidrio, o plástico o cualquier otro material adecuado o una combinación de materiales; la vía 52 puede ser hecha de cobre, o plata, o cualquier otro material electroconductor adecuado o una combinación de materiales.

5 [0036] Como será apreciado por aquellos expertos en la técnica, la vía 52 puede ser fácilmente dimensionada según las aplicaciones específicas, por ejemplo usando las ecuaciones Onderdonk's o Preece's.

[0037] En las formas de realización ilustradas, el contactor 100 comprende preferiblemente dos dispositivos sacrificiales para protección de fallos 50.

10 [0038] En particular, un primer dispositivo sacrificial para protección de fallos 50 y un segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos 50 están posicionados formando un punto de vista eléctrico hacia arriba y hacia abajo del enrollamiento primario 33 del transformador de tensión 30, respectivamente; el primer dispositivo sacrificial para protección de fallos 50, el enrollamiento primario 33 y el segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos 50 están eléctricamente conectados en serie uno junto al otro.

15 [0039] Como se ilustra en la Figura 6, el primer dispositivo sacrificial para protección de fallos 50 se introduce en el revestimiento eléctricamente aislante 31 en una posición entre la primera y la segunda sección 33a, 33b, mientras que el segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos 50 se introduce en el revestimiento eléctricamente aislante 31 en una posición entre la segunda y tercera sección 33b, 33c.

20 [0040] El contactor 100 según la presente divulgación puede además comprender uno o varios dispositivos de control de corriente 60 que se introducen también en el revestimiento eléctricamente aislante 31; en particular, en la forma de realización ejemplar ilustrada en la Figura 7, para cada fase hay un dispositivo de control de corriente correspondiente 60.

25 [0041] Cada dispositivo de control de corriente 60 contiene una placa de soporte 61 sobre la que hay montados de forma segura un sensor de corriente 62 y una unidad basada en un microprocesador 63 asociada que está en comunicación operativa con la unidad electrónica 40.

30 [0042] Por ejemplo, también en este caso la placa de soporte 61 puede hacerse de cerámica, o de fibra de vidrio, o de plástico o de cualquier otro material adecuado o una combinación de materiales; y el sensor de corriente 62 y/o la unidad basada en un microprocesador 63 pueden imprimirse en la placa de soporte 63.

35 [0043] Preferiblemente, el sensor de corriente 62 es un sensor de corriente de efecto Hall; sucesivamente, la unidad basada en un microprocesador 63 se puede constituir con cualquier dispositivo adecuado disponible en el mercado, por ejemplo un microcontrolador MSP430 comercializado por Texas Instruments.

40 [0044] En la práctica cuando el contactor 100 se instala, la primera protección sacrificial 50 se conecta eléctricamente en serie entre la primera fase lateral "R" del circuito asociado 101 y el enrollamiento primario 33 del transformador de tensión 30, mientras que el segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos 50 se conecta en serie entre el enrollamiento primario 33 y la segunda fase lateral "T" del circuito 101. Por ejemplo, tales conexiones de corriente entre las fases del contactor 100 y las fases del circuito 101 ocurren a través de los terminales atornillados 102.

45 [0045] Cada uno de los dispositivos de control de corriente 60 se asocian a la fase correspondiente 101 con los sensores de corriente 62 a una distancia determinada de los conductores de conducción de corriente.

50 [0046] En condiciones de funcionamiento normales, la corriente fluye a través de los dispositivos sacrificiales para protección de fallos 50 y el transformador de tensión 30 que alimenta la unidad electrónica 40 (así como otros circuitos auxiliares en caso de existir) con una energía a un nivel adecuado de tensión transformada.

55 [0047] Sucesivamente, cada unidad basada en un microprocesador 63 recibe señales de la corriente detectada del respectivo sensor de corriente 62 y genera las señales correspondientes a la unidad electrónica 40 indicativas del flujo de corriente en la fase correspondiente del circuito eléctrico polifásico 101.

60 [0048] Si hay un fallo en los enrollamientos del transformador de tensión 30, por ejemplo un cortocircuito, el flujo de sobrecorriente a lo largo de las vías 52 calienta la vía 52 misma hasta que se funde e interrumpe el flujo de corriente. En la práctica los dispositivos de protección, y en particular las vías 52, se calibran de manera que se empiezan a fundir cuando la corriente que fluye a través de éstos excede un umbral definido; tal umbral representa en la práctica un nivel de equilibrio en el que hay un equilibrio entre el calentamiento de la vía 52 debido al flujo de corriente y enfriamiento de la vía misma a través de la placa de soporte 51 y/o el revestimiento aislante circundante 31.

65 [0049] Por lo tanto, en caso de sobrecorrientes por encima del umbral definido, los dispositivos de protección 50 se sacrifican ellos mismos pero evitan daños en las partes de cierre del transformador de tensión 30 y en particular evitan que el transformador de tensión pueda explotar tras un fallo interno. De hecho, sin el sacrificio de los

dispositivos de protección 50 el transformador de tensión 30 podría incluso estallar o incendiarse creando por consiguiente condiciones muy peligrosas y perjudiciales para las partes circundantes. Una vez los dispositivos de protección han intervenido, el transformador de tensión 30, junto con los componentes introducidos en él, pueden ser dispuestos y sustituidos por unos nuevos.

[0050] Sucesivamente, la unidad electrónica 40 puede ser debidamente adaptada, por ejemplo con software y/o circuito electrónico, para aprovechar las señales emitidas por los dispositivos de control de corriente. De hecho, es posible por ejemplo establecer fácilmente umbrales relacionados y desempeñar intervenciones de protección para condiciones de fallo con relación por ejemplo a fases desequilibradas, rotores bloqueados (cuando el contactor se utiliza para proteger motores), memoria térmica, etcétera.

[0051] En la práctica se ha descubierto que el contactor de vacío de media tensión según la divulgación proporciona algunas mejoras sobre la técnica anterior conocida.

[0052] De hecho, como se describe anteriormente y diferentemente de otros contactores conocidos, el contactor 100 es una especie de dispositivo autónomo donde los elementos básicos están directamente acoplados a él; el transformador de tensión 30 junto con los componentes introducidos en él forman una subunidad que puede ser fácilmente montada sobre el mismo contactor 100 y fácilmente sustituida. Gracias a la división del enrollamiento primario en secciones y a la posición física de los dispositivos sacrificiales de protección 50 en el revestimiento aislante y entre las secciones de enrollamiento, la distribución de tensión sobre el enrollamiento primario del transformador de tensión y la ocupación del espacio se ven optimizados al mismo tiempo.

[0053] Estos resultados se consiguen con una estructura bastante simple, compacta y eficaz; como viene descrito, por ejemplo, los dispositivos sacrificiales de protección 50 y/o los dispositivos de control de corriente 60 se pueden producir muy simplemente como placas de circuito impreso.

[0054] Esto hace que el contactor sea fácil de usar en los paneles de conmutador eléctrico del tipo que comprende un armario dividido internamente en uno o varios compartimentos, uno de los cuales aloja un contactor 100. Por lo tanto, la presente divulgación abarca también un panel de conmutador eléctrico que comprende un contactor de vacío polifásico de media tensión tal y como viene anteriormente descrito y definido en las reivindicaciones anexas.

[0055] El contactor 100 así concebido es susceptible de modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del campo del concepto inventivo tal y como se define en las reivindicaciones anexas e incluyen cualquier combinación de las formas de realización descritas anteriormente; por ejemplo, dependiendo de las aplicaciones, el bastidor 10 se puede formar en un cuerpo único, o puede estar compuesto de dos o más partes, o si el contactor está formado como contactor extraíble, éste puede comprender un camión deslizante, etcétera. Los dispositivos sacrificiales 50 pueden estar formados de forma diferente; por ejemplo, la vía 52 se puede formar con uno o varios estratos de material(es) conductivo(s), donde el material puede ser el mismo para todos los estratos, o se pueden usar materiales diferentes. Para cada dispositivo sacrificial podría haber sólo una o más vías, por ejemplo fijadas en caras diferentes de la placa de soporte 51. Las(s) vía(s) puede(n) extenderse a lo largo de cualquier trayectoria adecuada, por ejemplo de forma rectilínea, como se ilustra en la Figura 5, curva, segmentada (como se ilustra en la Figura 6), mixta, etcétera.

REIVINDICACIONES

1. Contactor de vacío polifásico de media tensión (100) adecuado para ser conectado a un circuito eléctrico polifásico asociado (101), que comprende:

- un bastidor de montura (10) sobre el que hay situados:
- para cada fase, un interruptor de corriente adecuado para estar operativamente conectado a una fase correspondiente de dicho circuito eléctrico polifásico (101), dicho interruptor de corriente contiene un pistón de vacío (1) que contiene un contacto fijo (2) y un contacto móvil (3) correspondiente;
- un accionador (20) para el movimiento de los contactos móviles (3) entre una posición cerrada donde cada uno de los contactos móviles (3) está acoplado a un contacto fijo correspondiente (2) y una posición abierta donde cada uno de los contactos móviles (3) está eléctricamente separado del contacto fijo correspondiente (2);
- una unidad electrónica (40) que acciona dicho accionador (20);

caracterizado por que contiene además:

- un transformador de tensión (30) para la alimentación de dicha unidad electrónica (40), estando montado dicho transformador de tensión sobre dicho bastidor (10) y al menos parcialmente revestido por un revestimiento eléctricamente aislante (31); y
- uno o varios dispositivos sacrificiales para protección de fallos (50) que están operativamente conectados con dicho transformador de tensión (30) y están incrustados en dicho revestimiento eléctricamente aislante (31).

2. Contactor de vacío polifásico de media tensión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada uno o varios de dichos dispositivos sacrificiales para protección de fallos (50) comprenden una placa de aislamiento eléctrico (51) sobre la que hay fijada de forma segura al menos una vía (52) de material electroconductor, estando adaptada dicha al menos una vía (52) para fundirse cuando el nivel de corriente que fluye en ella exceda un umbral predefinido.

3. Contactor de vacío polifásico de media tensión según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** comprende dos dispositivos sacrificiales para protección de fallos (50).

4. Contactor de vacío polifásico de media tensión según una o más reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicho transformador de tensión (30) se adapta para ser conectado a una primera fase y a una segunda fase de dicho circuito eléctrico polifásico (101).

5. Contactor de vacío polifásico de media tensión según la reivindicación 4, **caracterizado por que** dicho transformador de tensión (30) comprende un núcleo magnético (32), un enrollamiento primario (33) que es adecuado para ser eléctricamente conectado a dichas primera y segunda fases del circuito eléctrico polifásico (101), un enrollamiento secundario (34), y donde dichos dos dispositivos sacrificiales para protección de fallos (50) comprenden un primer dispositivo sacrificial para protección de fallos (50) y un segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos (50) que están situados encima y debajo de dicho enrollamiento primario (33), respectivamente, dicho primer dispositivo sacrificial para protección de fallos (50), dicho enrollamiento primario (33) y dicho segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos (50) estando conectados eléctricamente en serie.

6. Contactor de vacío polifásico de media tensión según una o más reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicho enrollamiento primario (33) contiene al menos una primera sección (33a), una segunda sección (33b) y una tercera sección (33c) que se enrollan en dicho núcleo magnético (32) distanciadas entre sí y conectadas eléctricamente en serie, y donde dicho primer dispositivo sacrificial para protección de fallos (50) se introduce en dicho revestimiento eléctricamente aislante (31) en una posición entre dichas primera y segunda secciones (33a, 33b), y dicho segundo dispositivo sacrificial para protección de fallos (50) está incrustado en dicho revestimiento eléctricamente aislante (31) en una posición entre dichas segunda y tercera secciones (33b, 33c).

7. Contactor de vacío polifásico de media tensión según una o más reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende además uno o varios dispositivos de control de corriente (60) que están incrustados en dicho revestimiento eléctricamente aislante (31).

8. Contactor de vacío polifásico de media tensión según la reivindicación 7, **caracterizado por que** dichos uno o varios dispositivos de control de corriente comprenden, para cada fase, una placa de soporte (61) sobre la que hay montado un sensor de corriente (62) y un dispositivo basado en un microprocesador conectado (63) que está operativamente comunicado con dicha unidad electrónica (40).

9. Contactor de vacío polifásico de media tensión según la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicho sensor de corriente (62) es un sensor de corriente de efecto Hall.

10. Contactor de vacío polifásico de media tensión según una o más reivindicaciones anteriores, donde éste contiene numerosas descargadoras de soporte (14) que están situadas entre dicho transformador de tensión (30) y el bastidor (10) y están operativamente conectadas.
- 5 11. Panel de conmutador eléctrico donde éste comprende un contactor de vacío polifásico de media tensión según una o más reivindicaciones anteriores.

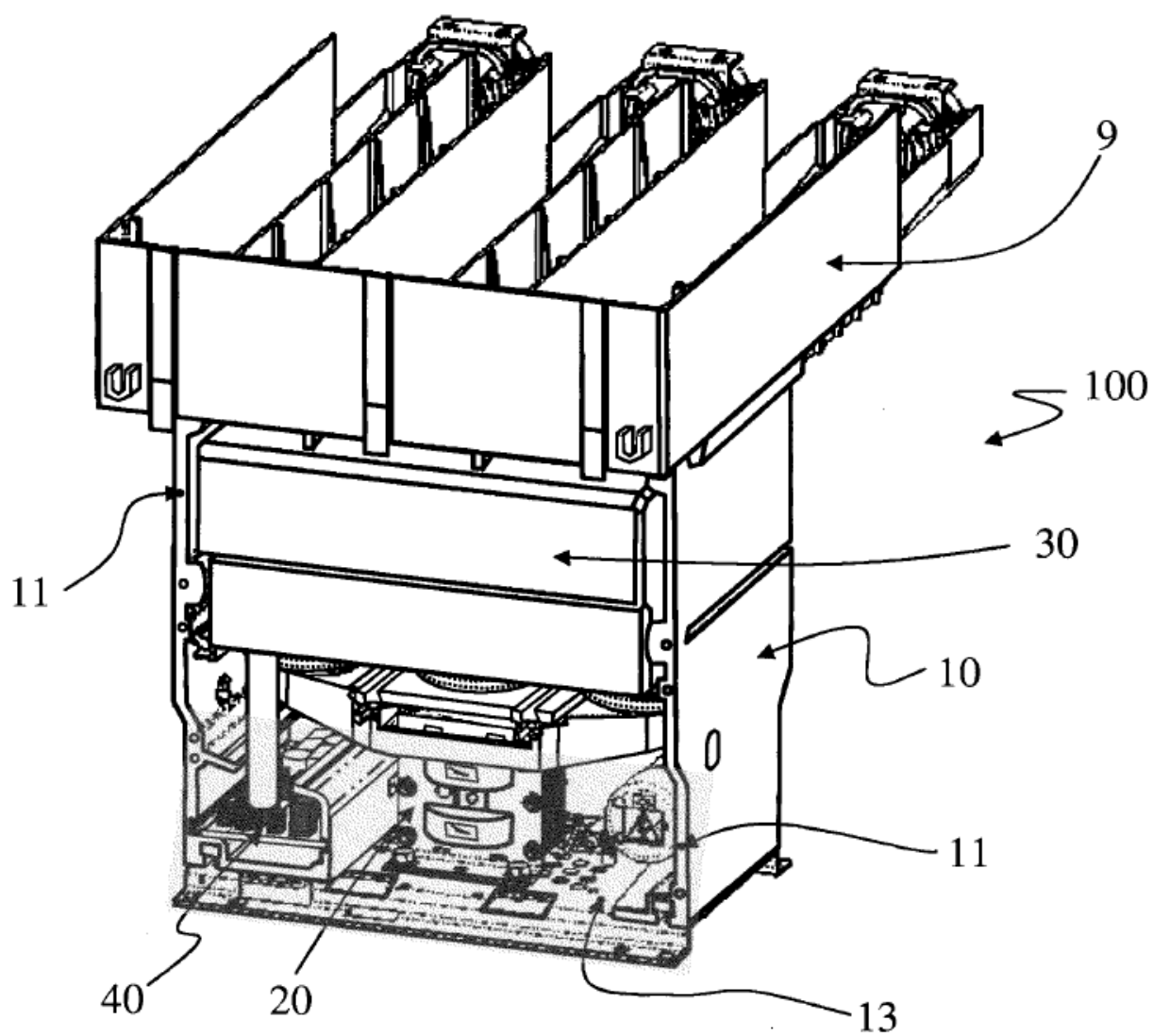


Fig. 1

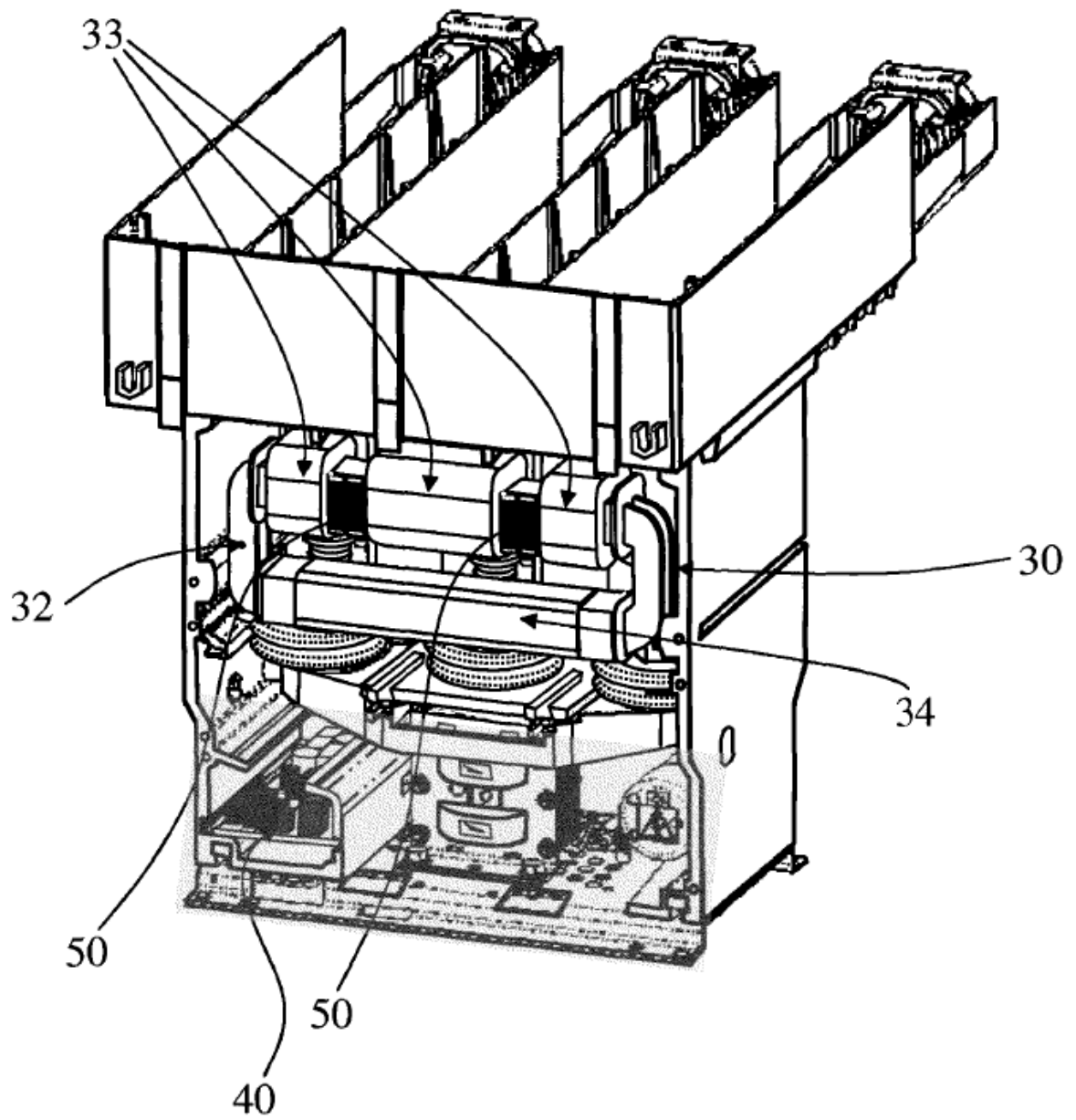


Fig. 1a

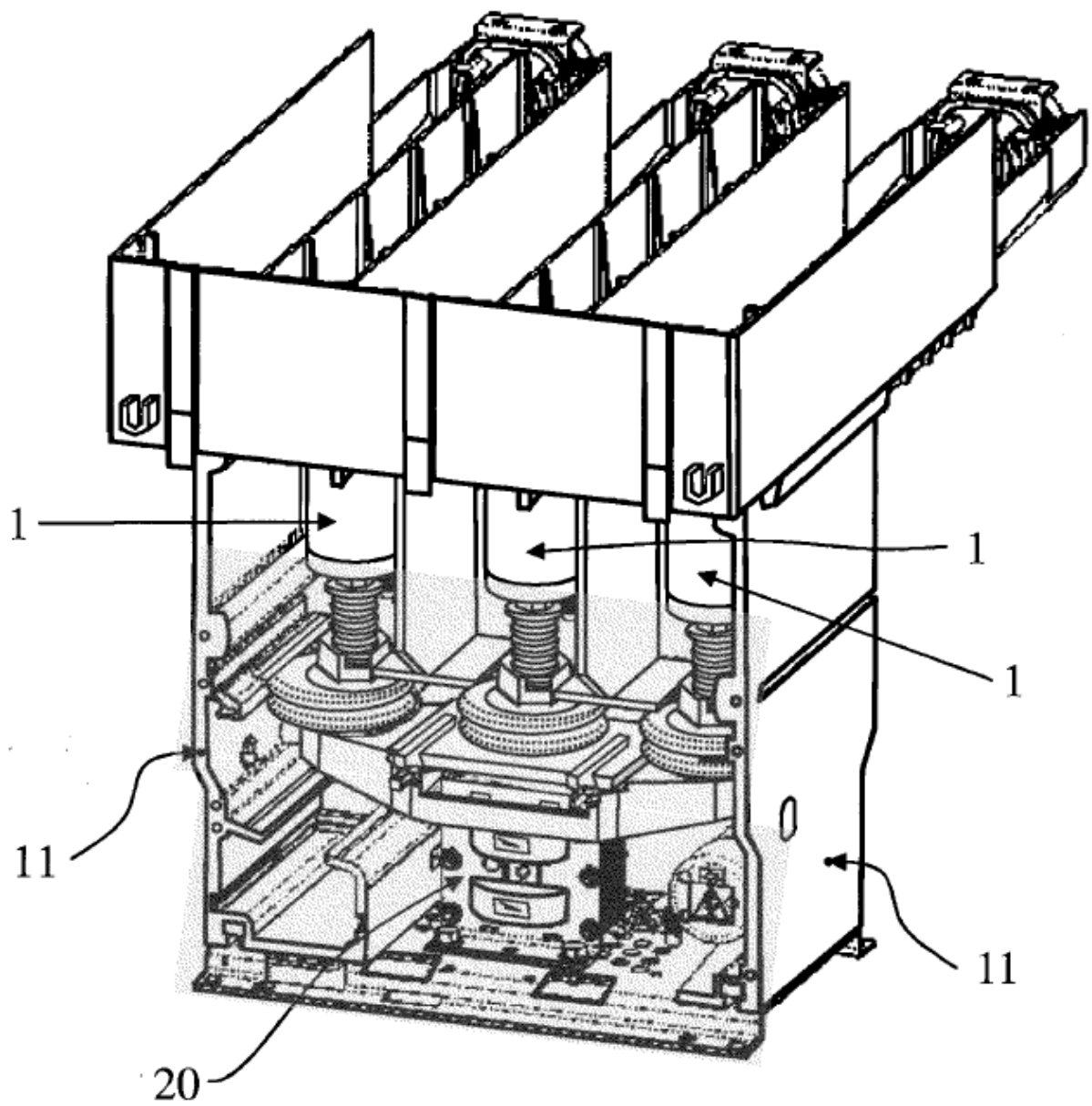


Fig. 2

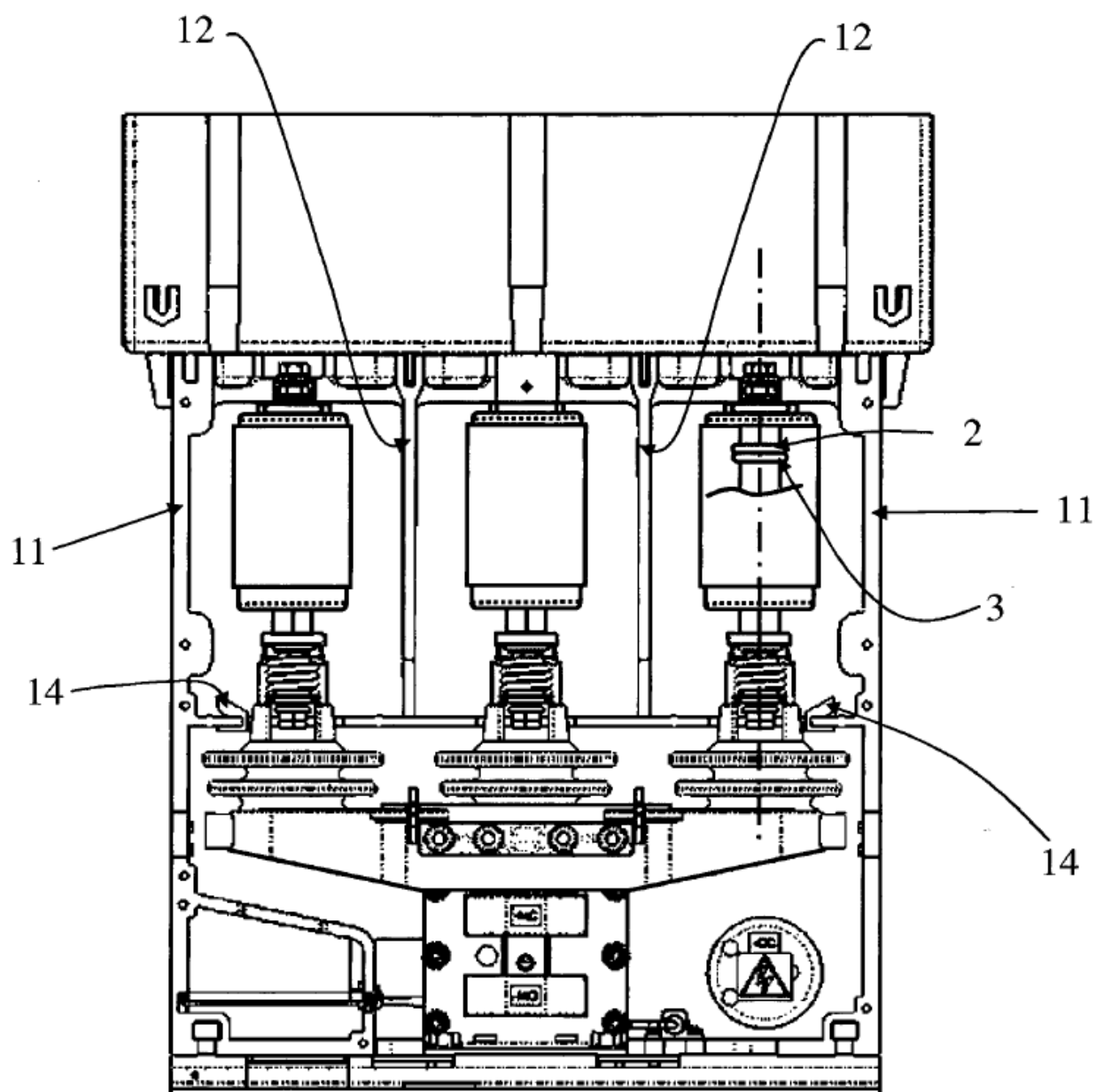


Fig. 3

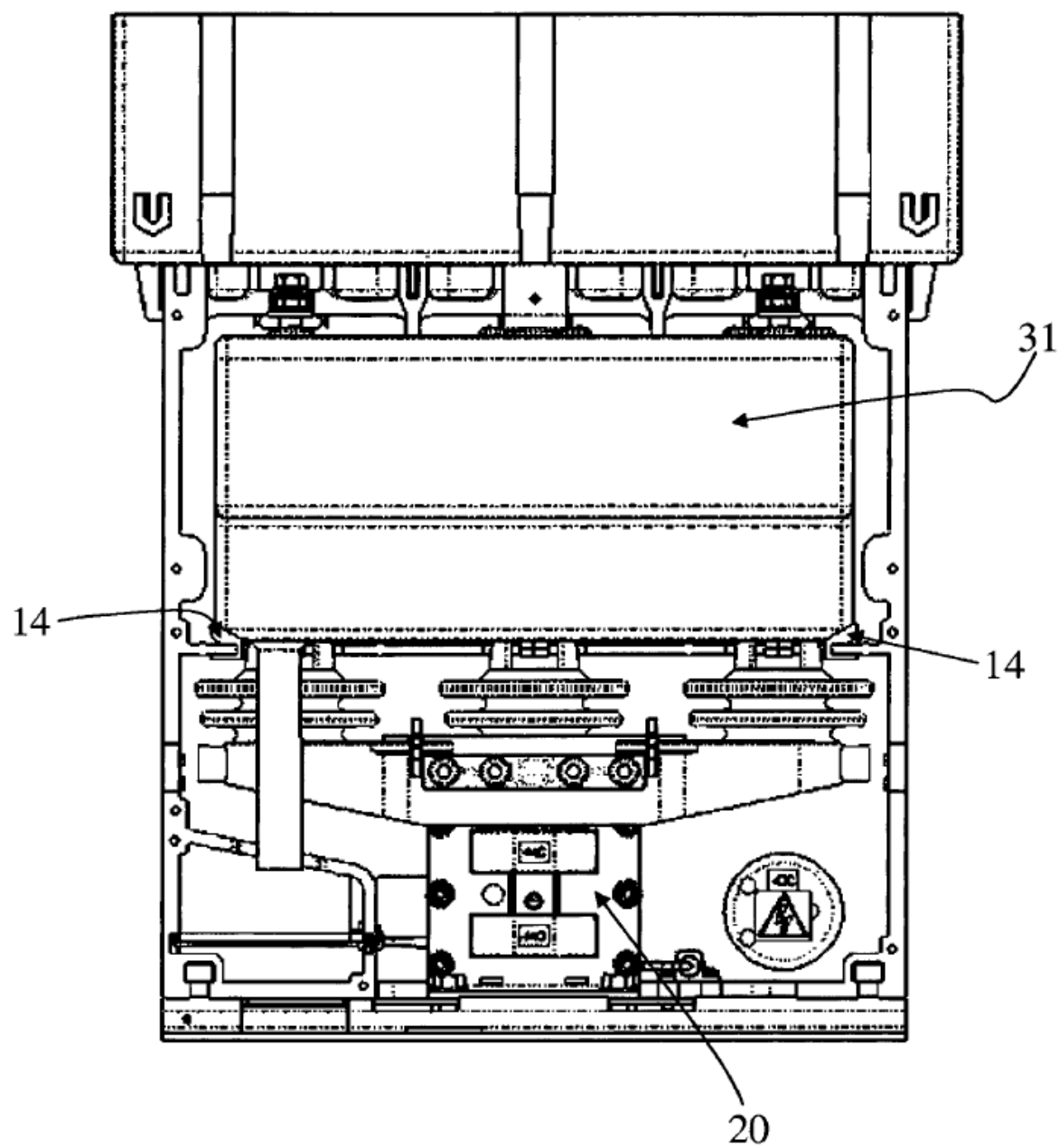


Fig. 4

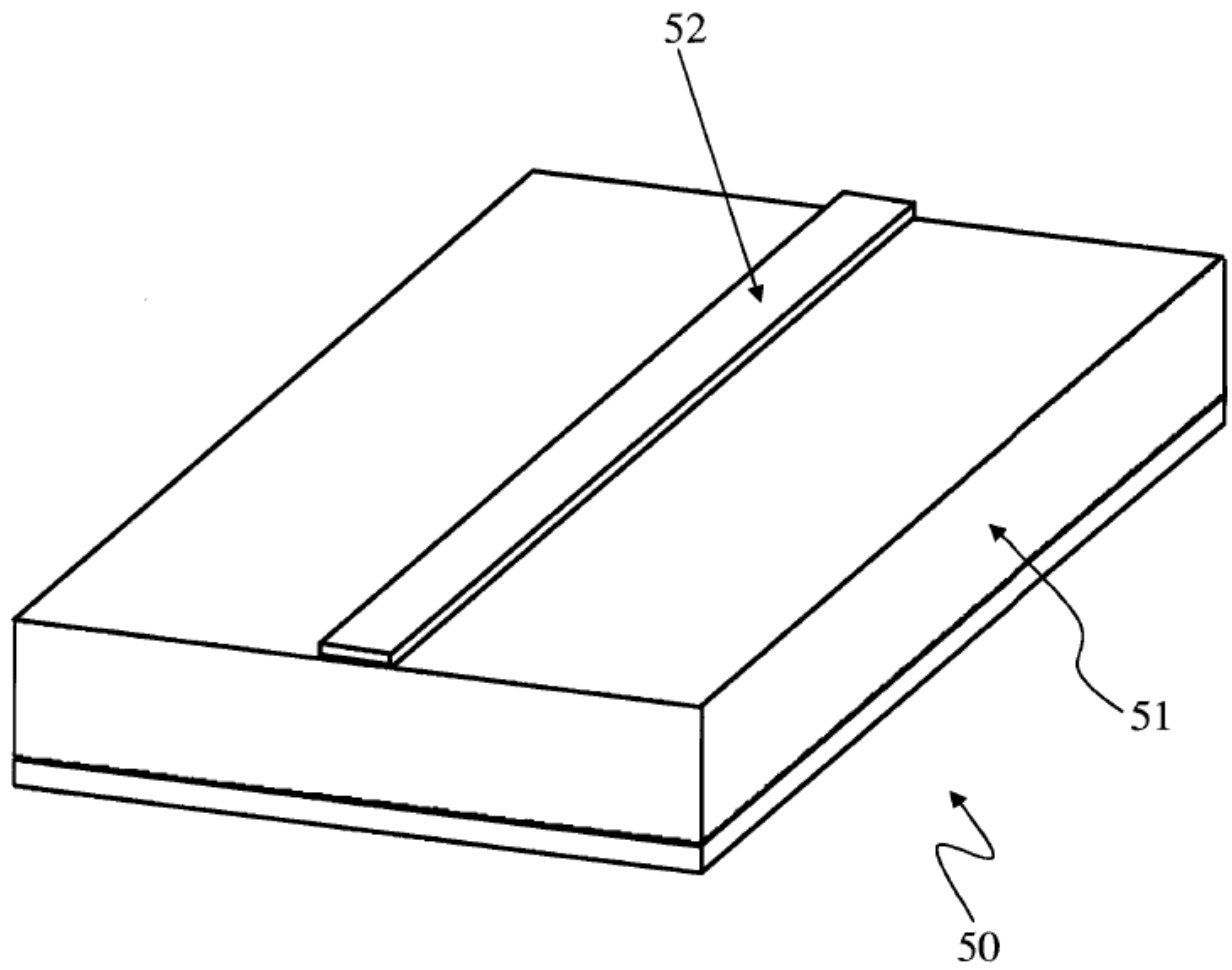


Fig. 5

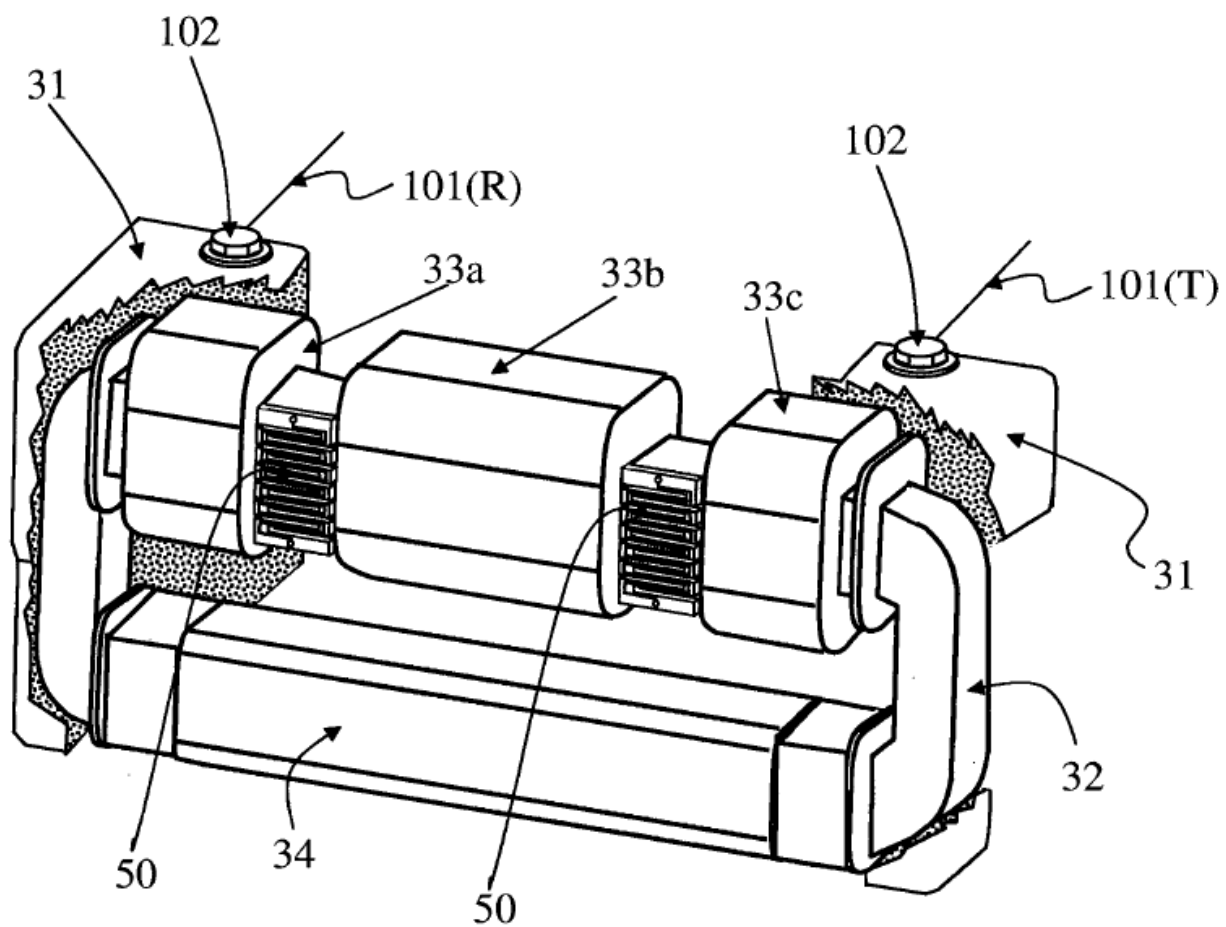


Fig. 6

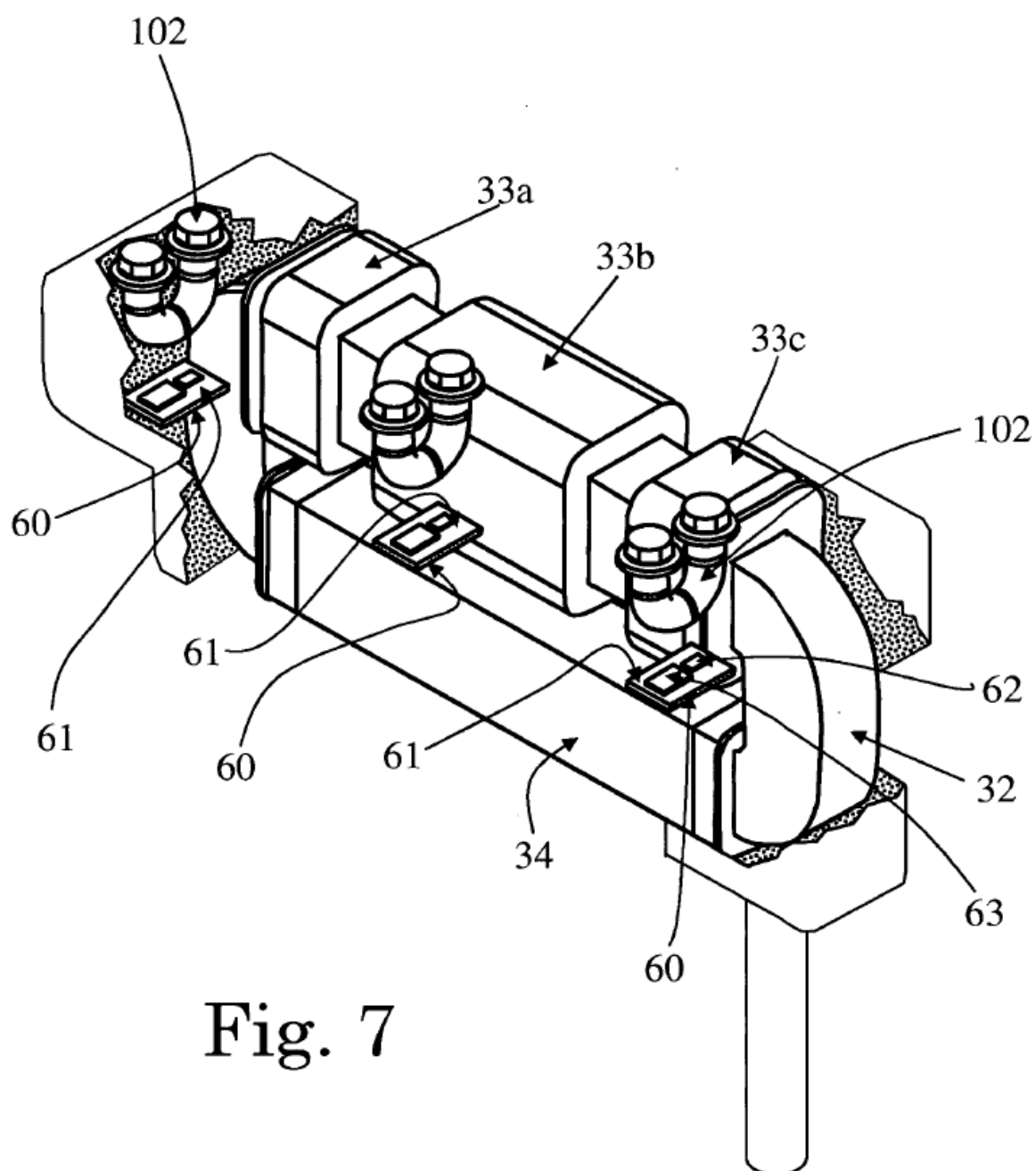


Fig. 7

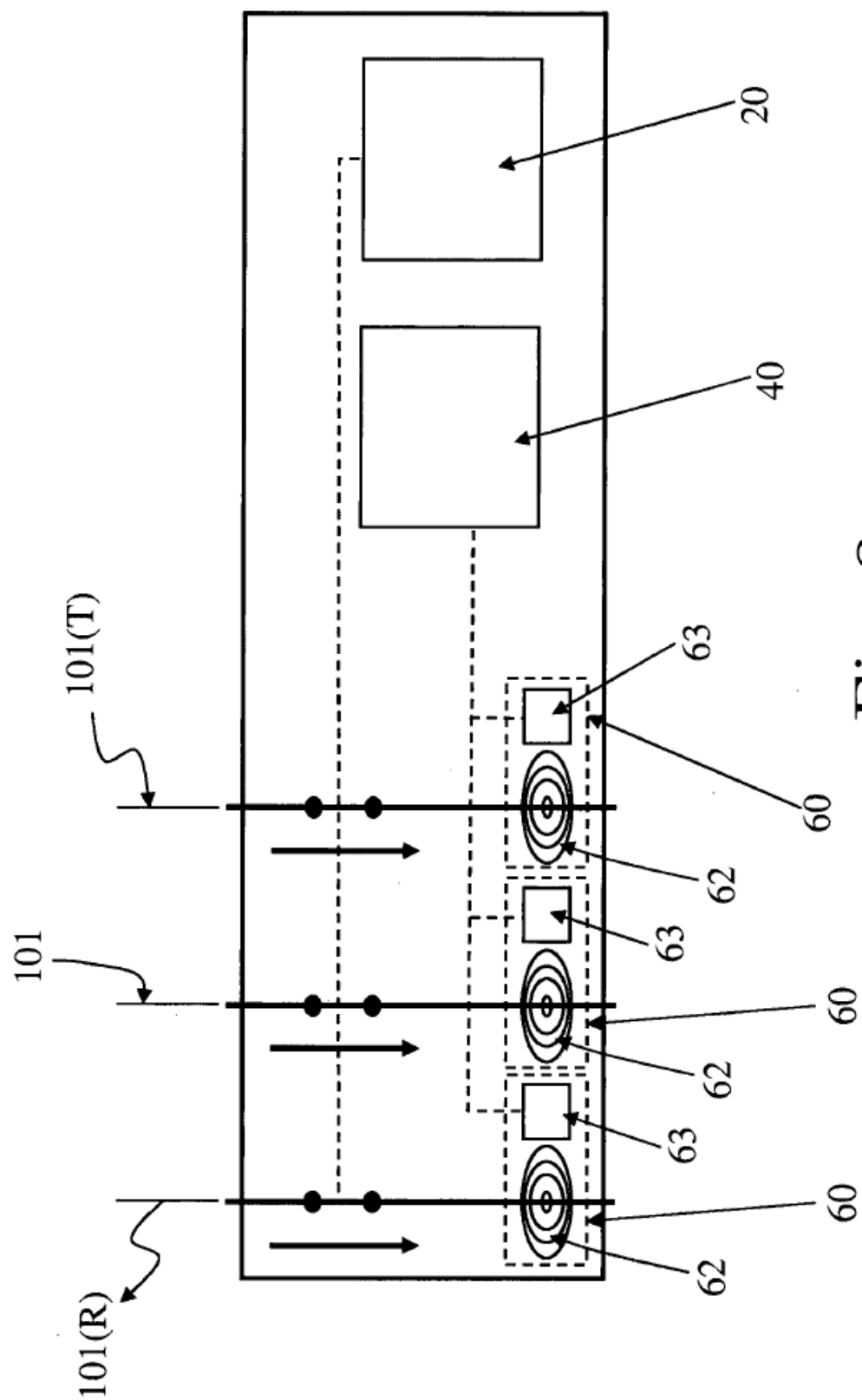


Fig. 8