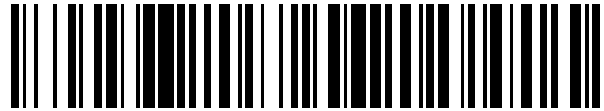


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 492**

51 Int. Cl.:

H01H 51/22 (2006.01)

H01H 50/54 (2006.01)

H01H 50/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2013 E 13715166 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2831901**

54 Título: **Relé con dos interruptores que pueden accionarse en sentidos contrarios**

30 Prioridad:

30.03.2012 DE 102012006438

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

29.04.2016

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

**HOFFMANN, RALF;
HEINRICH, JENS;
MUELLER, CHRISTIAN;
ABEL, OLAF y
KUEHNE, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 568 492 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).

RELÉ CON DOS INTERRUPTORES QUE PUEDEN ACCIONARSE EN SENTIDOS CONTRARIOS**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un relé electromagnético con un sistema electromagnético, una armadura, un primer interruptor y un segundo interruptor.

10 Un tal relé electromagnético según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento WO93/23866. Otros relés conocidos de este tipo (EP 0 197 391 A2, US 4,703,293 A, US 6,107,903 A) incluyen un sistema electromagnético con al menos una bobina, un núcleo de la bobina y dos expansiones polares, que definen dos extremos de relé opuestos. La carcasa del relé presenta en los extremos opuestos del relé contactos fijos de los interruptores. Los contactos móviles de los interruptores se asientan en el extremo de resortes de contacto, que en la zona central del relé conducen a través de elementos de resorte conductores a respectivas conexiones de corriente útil. Se prevén dos resortes de contacto paralelos entre sí con en total cuatro contactos para operar cuatro interruptores, que se encuentran en la parte superior del relé en posiciones de esquina. Por el documento US 6,670,871 B1 se conoce un relé polarizado, que presenta un cuerpo de base con un electroimán y entradas de corriente para el mismo, así como para contactos fijos de interruptores y una armadura, unida tal que puede girar mediante dos resortes de torsión con el cuerpo de base y dos resortes de lámina con contactos móviles en los extremos. Un imán permanente con respectivos polos en su lado superior y lado inferior está fijado por su lado superior a la armadura y acompaña sus movimientos. La entrada de corriente a los contactos móviles se realiza mediante cada uno de los resortes de torsión y los resortes de lámina, por lo que no es posible una utilización separada como interruptor de diagnóstico por uno de los lados del relé y como interruptor de potencia por el otro lado del relé.

15 En un relé de conexión de seguridad conocido (DE 36 00 856 A1) se prevé un cuerpo de base que abarca la bobina de excitación con forma de artesa y forma a ambos lados respectivas cámaras de contacto, que contienen respectivos contactos principales, que mediante correderas son accionados por una armadura, configurada en el extremo de una culata como palanca de un solo brazo y que en el extremo libre presenta un brazo de palanca adicional, que acciona un contacto auxiliar adicional. Los contactos principales y el contacto auxiliar están dispuestos, junto con las clavijas de conexión, en el lado inferior del relé.

20 El documento DE 197 05 508 C1 muestra un relé electromagnético con un imán permanente tripolar, que está insertado entre las expansiones polares del núcleo de la bobina y que presenta una superficie de acoplamiento de giro, sobre la que está apoyada una armadura de dos brazos del relé. Cada extremo de la armadura acciona mediante una corredera asociada un respectivo interruptor en el lado inferior del relé, donde se encuentran también las clavijas de conexión.

25 Por el documento DE 38 37 092 A1 se conoce un relé que puede ajustarse, que presenta una bobina y una armadura de un solo brazo, que se extiende transversalmente sobre el un extremo de la bobina de accionamiento y acciona un actuador de contactos de interruptor, que junto con clavijas de conexión se encuentran en una hilera a lo largo del extremo de la bobina frente al extremo de la bobina de accionamiento.

30 El documento WO93/23866 A1 da a conocer un relé de potencia polarizado con una armadura basculante sobre el lado superior del relé y un juego de contactos con resorte de contacto en el lado inferior del relé. Una corredera móvil de material aislante acopla uno de los extremos de la armadura con el extremo móvil del resorte de contacto, para abrir o para cerrar el juego de resortes de contacto en función de la posición de la armadura. No se prevé un interruptor de diagnóstico que informe sobre la posición de la armadura.

35 En un relé miniatura polarizado (DE 2 148 177 A) está prevista una placa de zócalo con clavijas de conexión, sobre la que pueden accionarse dos resortes móviles de contacto de carga transversalmente respecto al plano de la placa de zócalo entre contactos fijos de carga. Para ello está apoyada tal que puede girar una armadura basculante que soporta clavijas de accionamiento en paralelo al plano de la placa de zócalo e interactúa con chapas polares, que abarcan los extremos de un imán permanente con forma de ángulo. Una bobina con dos devanados y un núcleo está dispuesta entre las chapas polares junto a la armadura basculante. Una lámina con conexiones de bobina conecta los devanados con las correspondientes clavijas de conexión en el lado inferior de la placa de zócalo. Debido a la gran proximidad entre los contactos de carga y los resortes de los contactos de carga respecto a las conexiones de bobina fijadas sobre la lámina, no puede considerarse elevada la resistencia a la tensión del relé.

40 La invención tiene como objetivo básico lograr un relé con un espacio constructivo lo más pequeño posible y elevada sensibilidad, en el que un interruptor sea adecuado como interruptor de diagnóstico de la posición de la armadura y otro interruptor como interruptor de potencia incluso para corrientes de elevado amperaje.

El relé electromagnético incluye un sistema electromagnético con bobina y núcleo orientados en dirección longitudinal, que con sus extremos definen un primer y un segundo extremo del relé. Las expansiones polares se extienden en dirección transversal y sustentan en un primer lado del relé polos magnéticos que se extienden en dirección longitudinal, con los que interactúa una armadura de relé que presenta dos brazos de armadura. En las proximidades del primer extremo del relé y en el primer lado del relé está dispuesto un primer interruptor, que puede utilizarse como interruptor de diagnóstico. El primer interruptor presenta al menos un contacto fijo inmóvil y un contacto móvil, que se asienta en el extremo de un resorte de contacto, fijado al primer brazo de la armadura. El primer interruptor está conectado con conexiones de corriente, que partiendo de un segundo lado del relé dispuesto opuesto al primer lado de relé, conduce al primer lado del relé. Un segundo interruptor que puede utilizarse como interruptor de potencia está dispuesto en el segundo lado del relé e incluye al menos un contacto fijo inmóvil y un contacto móvil fijado a un resorte de contacto. El contacto móvil es accionado por el segundo brazo de la armadura mediante un elemento de acoplamiento eléctricamente aislante. Las conexiones de corriente del segundo interruptor están dispuestas próximas al segundo extremo del relé en el segundo lado del relé, que forma el lado inferior del relé opuesto a la armadura. Con ello quedan dispuestos ambos interruptores distanciados entre sí, en cierto modo en lugares del relé alejados diagonalmente entre sí. El primer interruptor próximo al núcleo se conecta directamente mediante la posición de vuelco de la armadura y se utiliza convenientemente como interruptor de diagnóstico, ya que con él puede comprobarse con seguridad la posición de contacto del contacto de carga antivalente. El segundo interruptor, dispuesto en el lado inferior del relé, se utiliza como interruptor de potencia, ya que en este lugar se dispone de suficiente espacio para alojar contactos relativamente grandes, a través de los que debe fluir la corriente de carga, incluso con elevados amperajes.

En cuanto a la estructura del relé, se prefiere el sistema de armadura basculante. Los contactos de ambos interruptores están dispuestos en respectivos lados opuestos de la bobina en dirección longitudinal y se mueven transversalmente a la dirección longitudinal cuando el relé se conecta. El primer brazo de la armadura basculante está coordinado con el primer interruptor y el segundo brazo de la armadura basculante con el segundo interruptor, tal que el interruptor cierra con un movimiento del correspondiente interruptor en dirección descendente y abre en la dirección ascendente. Los juegos de contactos del interruptor asumen por lo tanto estados de conexión antivalentes. El primer interruptor próximo a la armadura funciona como interruptor de contacto de reposo y el segundo interruptor, utilizado como interruptor de potencia, como interruptor de contacto de trabajo. El interruptor de potencia que se acciona mediante el elemento de acoplamiento es accionado además por un resorte fijado a la armadura, que acciona el elemento de acoplamiento. De esta manera mejora la función de elemento de apertura y la función de elemento de cierre del interruptor de potencia.

El primer interruptor, que opera como interruptor de diagnóstico e interruptor de contacto de reposo, se dota convenientemente de un contacto doble, para señalar con seguridad la posición de cierre.

El relé correspondiente a la invención puede contener un módulo polar y un módulo de bobina, lo cual facilita mucho la fabricación del relé. El módulo polar puede fabricarse precisamente con un imán permanente magnetizado fuera del conjunto con el módulo de bobina, con lo que se evita dañar el módulo de bobina durante el proceso de magnetización.

En una configuración conveniente del relé están fijados el módulo polar y los contactos fijos de los interruptores en una pieza de soporte. Las piezas individuales del módulo polar y los contactos fijos se alojan convenientemente en la pieza de soporte en plástico.

En el caso de la forma constructiva con un módulo polar y un módulo de bobina, está configurada la pieza de soporte en pisos, con lo que el módulo de bobina puede alojarse en la pieza de soporte como en una gaveta.

La pieza de soporte puede contener en su lado inferior una barra conductora, que juntamente con el resorte de contacto del interruptor de potencia forma un bucle de corriente, que en corrientes de cortocircuito ejerce una fuerza de cierre adicional sobre el interruptor de potencia.

En la armadura puede estar fijado un elemento del resorte de una sola pieza, que en un extremo actúa como resorte de contacto del interruptor y en el otro extremo como resorte de accionamiento (resorte recuperador) de la armadura.

Otros detalles de la invención resultan de los ejemplos de ejecución descritos a continuación en base a los dibujos. Al respecto muestra:

figura 1 una vista en perspectiva de una primera forma de ejecución del relé oblicuamente desde arriba sobre un lado longitudinal y un lado pequeño con la cubierta de la carcasa extraída,
 figura 2 una sección longitudinal a través del relé,

figura 3 una vista en perspectiva de una pieza de soporte oblicuamente desde arriba sobre un lado longitudinal, así como un lado frontal,
 figura 4 una vista en perspectiva de un módulo de bobina,
 figura 5 una representación de despiece de las distintas piezas del relé,
 5 figura 6 una segunda forma de ejecución del relé en vista en perspectiva,
 figura 7 una sección longitudinal a través de relé de la figura 6 y
 figura 8 una representación de despiece del relé.

10 El relé electromagnético está constituido por un sistema magnético y un sistema de interruptor (que contiene un interruptor de diagnóstico 20 y un interruptor de potencia 30), ensamblados y protegidos y mediante partes de carcasa. El sistema magnético incluye un electroimán, unido mediante piezas de flujo magnético 7, 8, 9 con un imán permanente 11 y una armadura 12. La parte principal del electroimán es un
 15 módulo de bobina 10, compuesto por una bobina 1 arrollada sobre un cuerpo de soporte 5, un núcleo ferromagnético 2 y expansiones polares ferromagnéticas 3 y 4 como unidad constructiva. El núcleo 2 puede estar configurado formando una sola pieza con una de las expansiones polares, o también con ambas expansiones polares. Las piezas de flujo magnético 7 y 8 constituyen los polos del electroimán. La pieza de flujo magnético 9 constituye una pieza de apoyo para la armadura 12 configurada aquí como armadura basculante. El imán permanente 11 está realizado en la primera forma de ejecución del relé con dos polos y puede estar colocado en el lado representado del interruptor 20, o en el lado opuesto.

20 En el ejemplo de ejecución representado (figura 4) está unido un bloque de conexión 6 con el módulo de bobina 10, lo cual es favorable para una forma constructiva compacta del relé. El bloque de conexión 6 incluye clavijas de conexión de señales de maniobra 15, 16 con brazos acodados 15a, 16a para la unión directa con los extremos del devanado de la bobina 1. Una clavija de conexión de contacto de prueba 25
 25 está configurada acodada y puede así sujetarse entre el bloque de conexión 6 y la expansión polar 3.

30 La pieza representada en la figura 4 está concebida para insertarla y montarla en una gaveta 42 de una pieza de soporte 40 en pisos (figura 3). Para este fin presenta la gaveta 42 dos ampliaciones de espacio hueco 43 y 44, para alojar y posicionar junto al módulo de bobina 10 también el bloque de conexión 6. La pieza de soporte 40 de la figura 3 presenta además la segunda clavija de conexión de contacto de prueba 26 y el correspondiente contacto fijo 21. Para la forma de ejecución de las figuras 1 y 5 del relé se prevé no obstante fijar ambas clavijas de conexión de contacto de prueba 25, 26 alojándolas en la pieza de soporte 40.

35 La pieza de soporte 40 en pisos aloja también las piezas de flujo magnético 7, 8 y 9 y el imán permanente 11. Para este fin está previsto un espacio hueco 41 dividido en nichos. Los cuerpos 7, 8, 9 y 11 se fijan alojándolos en la pieza de soporte 40. En el lado superior de la pieza de soporte 40 están previstos, en función de la forma constructiva, en las figuras 3, 4 un contacto fijo 21 y en las figuras 1, 5 dos contactos fijos 21, 21a, conectados eléctricamente con las clavijas de conexión 25, 26 y que están fijados
 40 alojándolos en la pieza de soporte 40.

45 El sistema de interruptores contiene un interruptor de diagnóstico 20 y al menos un interruptor de potencia 30, que respecto al relé están dispuestos en puntos diagonalmente opuestos. El interruptor de diagnóstico 20 incluye el contacto fijo 21, dado el caso adicionalmente el segundo contacto fijo 21a y un contacto móvil 22, fijado a un resorte de contacto 23. El resorte de contacto está fijado al brazo 12a de la armadura 12 y es accionado por la misma. El contacto móvil 22 establece la conexión eléctrica con la clavija de conexión 25. En el caso de la utilización de dos contactos fijos 21, 21a uno junto al otro, puentea el contacto móvil 22 ambos contactos fijos, con lo que resulta un circuito de corriente cerrado a través de las
 50 clavijas de conexión 25, 26.

55 El interruptor de potencia 30 incluye un contacto fijo 31 y un contacto móvil 32, que se asienta sobre un resorte de contacto 33, fijado mediante una barra conductora 34 a la pieza de soporte 40 y que además está conectado eléctricamente con una clavija de conexión de carga 35. El contacto fijo 31 está conectado eléctricamente con otra clavija de conexión de carga 36. El resorte de contacto 33 se acciona mediante un elemento de acoplamiento 37 eléctricamente aislante, cuyo extremo superior está unido mecánicamente con el segundo brazo 12b de la armadura 12.

60 La armadura 12 posee, junto a sus dos brazos 12a y 12b, adicionalmente una pieza de apoyo doblada 12c, con la que se asienta la armadura 12 sobre la pieza de apoyo 9. Según el tipo funcional del relé (monoestable, biestable) y las fuerzas de apertura necesarias para los interruptores 20 y 30, tienen los brazos 12a, 12b de la armadura 12 longitudes diferentes y quedan sujetos mediante elementos de resorte con distintos entrehierros polares. Tales elementos de resorte pueden formarse mediante partes del resorte de contacto 23, un resorte de sobrecarrera 38 y el resorte de contacto 33. El resorte de contacto 23 está remachado al brazo 12a de la armadura 12 o fijado de alguna otra manera y posee un apéndice del resorte de la armadura, compuesto por un nervio del resorte 23a, un resorte de torsión 23b y una solapa de fijación 23c. Con la solapa de fijación 23c está fijada la armadura 12 en una posición angular determinada respecto a las superficies de los polos 7 y 8 a la pieza de apoyo 9, por ejemplo mediante
 65

5 soldadura. El resorte de sobrecarrera 38 está suspendido por su extremo libre en una ranura del elemento de acoplamiento aislante 37, para realizar la unión de accionamiento entre el brazo 12b de la armadura y el elemento de acoplamiento aislante 37 y con ello el interruptor 30. El elemento de acoplamiento aislante 37 puede también estar fijado directamente a la armadura 12 tal que pueda girar. En el ejemplo de ejecución representado presenta el resorte de sobrecarrera un apéndice del resorte de la armadura, que incluye un nervio del resorte 38a, un resorte de torsión 38b y una solapa de fijación 38c, que está soldada fijamente o fijada de otra manera a la pieza de apoyo 9. El comportamiento del resorte del relé en su conjunto viene determinado por la interacción de las fuerzas elásticas de los apéndices del resorte 23a, 23b y 38a, 38b con el resorte de contacto 33. Además de las fuerzas elásticas juegan también un papel 10 las fuerzas magnéticas de atracción sobre la armadura 12 en función de si se obtiene un relé monoestable o biestable. En cuanto a las fuerzas de atracción sobre los brazos 12a, 12b de la armadura, juegan un papel la fuerza del imán permanente 11 y los tamaños de las superficies polares de las piezas polares 7, 8. Cuando la fuerza magnética de atracción en una posición final de la armadura es mayor que la fuerza elástica que actúa en la dirección de levantamiento y en la otra posición final la fuerza de atracción magnética es inferior a la fuerza de levantamiento de los resortes, entonces se tiene un relé monoestable. Cuando por el contrario la fuerza de atracción magnética es en ambas posiciones finales de la armadura mayor que la fuerza elástica que actúa en la dirección de levantamiento, se tiene un relé biestable.

20 El resorte de contacto 23 presenta un extremo libre, dividido con forma de horquilla, para formar dos brazos de resorte de contacto, en cuyos lados inferiores están fijadas dos piezas de contacto para constituir el contacto 22. De esta manera queda asegurado que al cerrar el interruptor 20 el contacto móvil 22 toma contacto debido a la fuerza elástica con el o los contactos fijos 21 y 21a. Se entiende que la fuerza elástica puede partir también del contacto fijo, cuando éste está configurado elástico (no representado).

30 Cuando el interruptor 20 presenta dos contactos fijos 21, 21a dispuestos uno junto a otro, que se conectan a través de la pieza de soporte 40 a las clavijas de conexión 25, 26, entonces resulta efectivo el resorte de contacto 23 con extremo con forma de horquilla como contacto de puente, para conectar el flujo de corriente entre las clavijas de conexión 25, 26.

35 La pieza de soporte 40 presenta en su lado inferior una barra conductora 34, en la que está suspendida la clavija de conexión de la carga 25. En el extremo del relé opuesto al interruptor de potencia está remachado el resorte de contacto de carga 33 a la barra conductora 34, para extenderse a lo largo de la barra conductora 34 y del lado inferior de la pieza de soporte 40 hasta alcanzar el elemento de acoplamiento aislante 37 y enlazar con el extremo inferior del elemento de acoplamiento.

40 Mientras que la pieza de soporte 40 representa el elemento principal de la carcasa, existe adicionalmente un fondo de carcasa 50 y una cubierta de la carcasa 60. Entre el lado inferior de la pieza de soporte 40 y el fondo de la carcasa 50 se extiende un espacio hueco plano 45 (figura 2), que sirve para alojar el resorte de contacto de carga 33 y su espacio de juego para el movimiento hacia el contacto fijo 31. El contacto fijo 31 está remachado a la clavija de conexión de la carga 36 y ésta a su vez al fondo de la carcasa 50. Como alternativa se considera también una fijación a la pieza de soporte 40. Como procedimiento de fijación pueden utilizarse embutición en plástico, inyección, pegado o fijación por apriete.

45 Tal como se representa en las figuras 2 y 5, presenta la pieza de soporte una guía 46 para guiar el elemento de acoplamiento aislante 37. Esta guía 46, así como el conjunto del relé montado, quedan cubiertos por la cubierta de la carcasa 60. Un interruptor de corredera 62 situado en el lado superior de la cubierta de la carcasa 60 hace posible modificar la posición de la armadura 12.

50 En la forma constructiva monoestable del relé con el interruptor 20 como interruptor de diagnóstico e interruptor de contacto de reposo y el interruptor 30 como interruptor de carga e interruptor de contacto de trabajo, tal como se representa en la figura 2, se ocupa resorte de contacto 23 con sus apéndices de resorte 23a, 23b de la posición de anclaje representada. El interruptor de potencia 30 está abierto cuando la bobina 1 no está recorrida por corriente. Cuando la bobina 1 está recorrida por una corriente de control suficientemente intensa, se ocupa el electroimán de que la armadura 12 conmute, es decir, de que el brazo 12b sea atraído por el polo 8 y el brazo 12a repelido por el polo 7. El resorte de sobrecarrera 38 acciona el elemento de acoplamiento aislante 37 y éste el resorte de contacto 33 con el contacto móvil 32, que llega al contacto fijo 31, para cerrar el circuito de corriente de carga a través de las clavijas de conexión 35, 36.

65 Cuando la bobina 1 no es recorrida por corriente, se ocupan las fuerzas elásticas de la armadura 12 del mando y hacen retroceder la armadura 12 hasta la posición de reposo representada en la figura 2. Cuando el contacto móvil 32 deba estar soldado sobre el contacto fijo 31, se tensa el brazo derecho en la figura 2 del resorte de sobrecarrera 38, hasta que el contacto móvil 32 se suelta del contacto fijo 31.

5 Cuando está cerrado el interruptor de potencia 30, resulta un circuito de corriente a través de la clavija de conexión 35, la barra conductora 34, el resorte de contacto 33 hacia el contacto móvil 32 y el contacto fijo 31, así como hacia la clavija de conexión 36, fluyendo la corriente por la barra conductora 34 y por el resorte de contacto 33 en parte en dirección contraria. De esta manera se generan fuerzas electrodinámicas, que aumentan la fuerza del contacto de cierre. Esto puede ser útil en caso de cortocircuito, al igual que la circunstancia de que el interruptor de potencia 33 se encuentra en la cámara aislada 45 debajo de la pieza de soporte 40, que aloja el módulo de bobina 10.

10 En las figuras 6, 7 y 8 se representa una segunda forma de ejecución de la invención. Los componentes que son del mismo tipo que en la primera forma de ejecución se dotan de las mismas referencias. La estructura básica del relé según la segunda forma de ejecución sigue a la de la primera forma de ejecución, con lo que no se repetirán las correspondientes partes de descripción y sólo se entrará en las diferencias.

15 En la segunda forma de ejecución del relé está realizado el imán permanente 11 compuesto por dos piezas 11a y 11b y con una pieza de flujo magnético 9 de hierro dulce insertada en medio y forma un imán permanente tripolar. La pieza 11a presenta una fuerza coercitiva mayor que la de la pieza 11b. Ambas piezas 11a y 11b presentan respecto a la pieza de flujo magnético 9 la misma polaridad, es decir, están constituidas ambas allí como polo sur o como polo norte, mientras respecto a los otros extremos del relé muestra entonces el imán permanente tripolar 11 en su conjunto polos norte o precisamente polos sur. La pieza de flujo magnético 9 transmite la polaridad contigua, por ejemplo polo sur, cuando el imán permanente muestra hacia el exterior polo norte y polo norte cuando el imán permanente muestra hacia el exterior polo sur.

25 En la segunda forma de ejecución el apoyo de la armadura 12 es diferente del de la primera forma de ejecución, al ocuparse el resorte cruciforme 39 del apoyo de la armadura 12 sobre la pieza de flujo magnético 9. El resorte cruciforme 39 presenta solapas 39a, con las cuales está unido el mismo sobre la pieza de flujo magnético 9 mediante soldadura, existiendo además un nervio de torsión 39b y transversalmente al respecto una solapa de apoyo 39c para apoyar la armadura 12. Al resorte cruciforme 39 puede además estar fijada otra lengüeta 39d, que sirve para amortiguar el choque de la armadura 12 contra la pieza de flujo magnético 8 y que a la vez se tensa, lo cual es útil en la posterior conmutación de la armadura 12, ya que la armadura se suelta entonces más fácilmente de la pieza de flujo magnético 8. El resorte cruciforme 39 funciona como resorte de torsión, es decir, no existe ningún rozamiento de apoyo y las pérdidas de histéresis del resorte 39 son muy pequeñas.

35 Como variante adicional presenta la segunda forma de ejecución una configuración de una sola pieza de resorte de contacto 23 y resorte de sobrecarrera 38. El resorte de contacto 23 es eléctricamente conductor y está unido con la armadura 12 eléctricamente conductora, que a su vez está unida mediante el resorte cruciforme 39 con la pieza de flujo magnético 9 eléctricamente conductora, que a su vez está conectada eléctricamente con la clavija de conexión del contacto de prueba 25.

40 Para adaptar la fuerza de adherencia de la armadura 12 en el brazo 12b a la pieza de flujo magnético 8, está prevista adicionalmente una pieza intermedia 8a de chapa o plástico. Debido a las distintas longitudes de los brazos 12a, 12b de la armadura 12, son diferentes precisamente las fuerzas de elevación allí ejercidas, lo cual se compensa ligeramente intercalando la pieza 8a.

45 El especialista puede observar que las formas de ejecución antes descritas han de entenderse a modo de ejemplo y la invención no queda limitada a las mismas, sino que puede modificarse de manera diversa sin abandonar el ámbito de protección de las reivindicaciones. Además definen las características, con independencia de si están publicadas en la descripción, las reivindicaciones, las figuras o bien de otra forma, también partes integrantes de la invención individualmente esenciales, incluso cuando las mismas estén descritas conjuntamente con otras características.

REIVINDICACIONES

1. Relé electromagnético que incluye:
- 5 - un sistema electromagnético con bobina (1) y núcleo (2) orientados en dirección longitudinal, que con sus extremos definen un primer y un segundo extremos del relé, en los que se extienden respectivas expansiones polares (3, 4) en dirección transversal, que están unidas con un módulo polar (7, 8, 9, 11), que contiene un imán permanente (11) y que se extiende en paralelo a bobina y núcleo a lo largo de un primer lado del relé, que respecto a bobina y núcleo se encuentra enfrentado a un segundo lado del relé,
 - 10 - una armadura (12), dispuesta en el primer lado del relé, presenta dos brazos (12a, 12b) y está apoyada tal que puede girar respecto al módulo polar (7, 8, 9, 11),
 - un segundo interruptor (30), que puede utilizarse como interruptor de potencia, dispuesto en el segundo lado del relé próximo al segundo extremo del relé y al menos un contacto fijo (31) y un contacto móvil (32) fijado a un resorte de contacto (33), accionado por la armadura (12) mediante un elemento de acoplamiento (37) eléctricamente aislante,
 - 15 - conexiones de señales de conexión (15, 16), dispuestas en el segundo lado del relé próximas al primer extremo del relé y que están unidas con la bobina (1), así como
 - conexiones de corriente (35, 36) dispuestas en el segundo lado del relé próximas al segundo extremo del relé y que están unidas con el interruptor de potencia (30),
 - 20 - una carcasa para alojar el sistema electromagnético, la armadura (12) y el interruptor (20.30)
- caracterizado por**
- un primer interruptor (20), que puede utilizarse como interruptor de diagnóstico, que está dispuesto en el primer lado del relé próximo al primer extremo del relé y que incluye al menos un contacto fijo (21) y un contacto móvil (22) fijado a un resorte de contacto (23) accionado por la armadura y que está unido con conexiones de corriente de prueba (25, 26), que conducen del segundo lado del relé al primer lado del relé.
- 25
2. Relé electromagnético según la reivindicación 1, en el que el módulo polar (7, 8, 9, 11) presenta en cada caso una pieza de flujo magnético (7, 8) próxima a en cada caso una expansión polar (3, 4) y una pieza de flujo magnético (9) próxima al apoyo giratorio de la armadura (12) y el imán permanente (11) está dispuesto entre las piezas de flujo magnético (7, 8, 9).
- 30
3. Relé electromagnético según la reivindicación 2, en el que el imán permanente (11) está configurado formando una sola pieza y con dos polos.
- 35
4. Relé electromagnético según la reivindicación 2, en el que el imán permanente (11) está configurado en dos piezas y con tres polos.
- 40
5. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la configuración de los contactos móviles (22; 32) se ha realizado tal que cuando el primer interruptor está abierto, el segundo interruptor está cerrado y a la inversa.
- 45
6. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el resorte de contacto (23) del primer interruptor (20) en el primer lado del relé, se extiende próximo al primer extremo del relé en la dirección longitudinal del relé con el contacto móvil (22) y el resorte de contacto (33) del segundo interruptor (30) en el segundo lado del relé se extiende próximo al segundo extremo del relé en la dirección longitudinal del relé con el contacto móvil (22).
- 50
7. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la armadura (12) se extiende en la dirección longitudinal del relé y está configurada como armadura basculante, que con su primer brazo (12a) acciona directamente el primer interruptor (20) en el primer lado del relé, así como con su segundo brazo (12b) acciona el elemento de acoplamiento aislante (37) en el segundo lado del relé, para accionar el segundo interruptor (30).
- 55
8. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se puede operar el sistema electromagnético en interacción con la armadura (12) y la fuerza de resortes (23, 33, 38, 39) tal que el primer interruptor (20) funciona como interruptor de contacto de reposo y el segundo interruptor (30) como interruptor de contacto de trabajo.
- 60
9. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el primer interruptor (20) presenta un contacto móvil (22) con dos piezas de contacto, alojadas en un extremo elástico, con forma de horquilla, del resorte de contacto (23).
- 65
10. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 9,

en el que está previsto un módulo de bobina (10) con una bobina (1) arrollada sobre un cuerpo de soporte (5), un núcleo ferromagnético (2) y expansiones polares ferromagnéticas (3, 4) como una unidad constructiva.

- 5 11. Relé electromagnético según la reivindicación 10,
en el que la carcasa presenta una pieza de soporte (40) en pisos, que en un piso superior lleva el
módulo polar (7, 8, 9, 11) con las piezas de flujo magnético (7, 8, 9) y con un imán permanente (11)
magnetizado, así como en un piso intermedio el módulo de bobina (10) con bobina (1), núcleo (2) y
expansiones polares (3, 4).
- 10 12. Relé electromagnético según la reivindicación 11,
en el que el imán permanente (11) magnetizado está constituido por dos piezas (11a, 11b) con una
pieza de flujo magnético (9) intercalada y actúa como imán tripolar.
- 15 13. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 12,
en el que la armadura (12) está apoyada tal que puede girar mediante un resorte de torsión (39) en el
módulo polar (7, 8, 9, 11).
- 20 14. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 11 a 13,
en el que la pieza de soporte (40) presenta una barra eléctricamente conductora orientada en
dirección longitudinal, con un extremo próximo al primer lado del relé y el resorte de contacto (33) del
segundo interruptor (30) está fijado a ese extremo de la barra conductora, para formar un bucle de
corriente, con lo que cuando aumenta el flujo de corriente se ejerce una fuerza electrodinámica en la
dirección de cierre del segundo interruptor (30) sobre el resorte de contacto (33).
- 25 15. Relé electromagnético según una de las reivindicaciones 1 a 14,
en el que la carcasa incluye una cubierta de carcasa (60) con un interruptor manual (62) para
modificar manualmente la posición de la armadura (12).
- 30

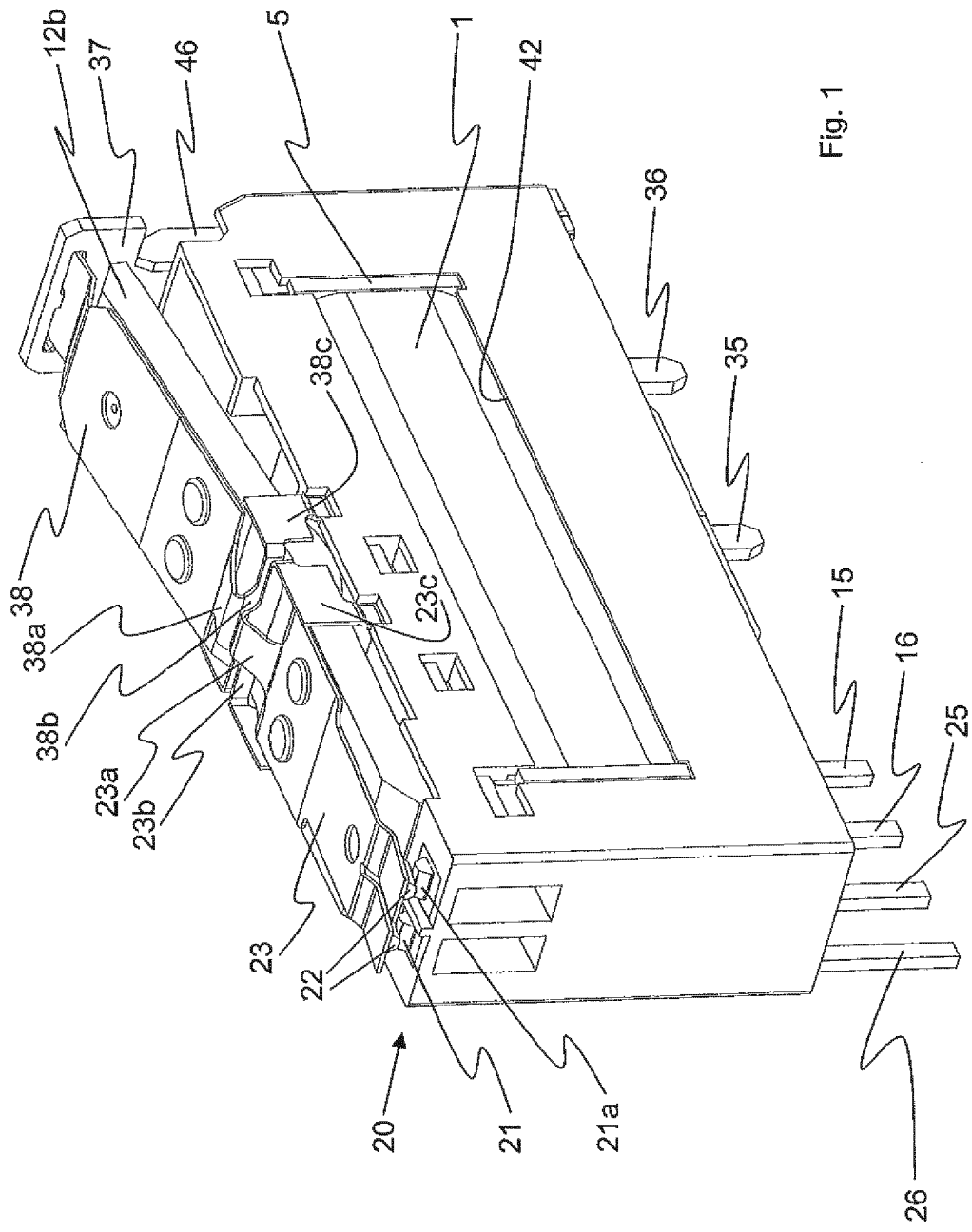
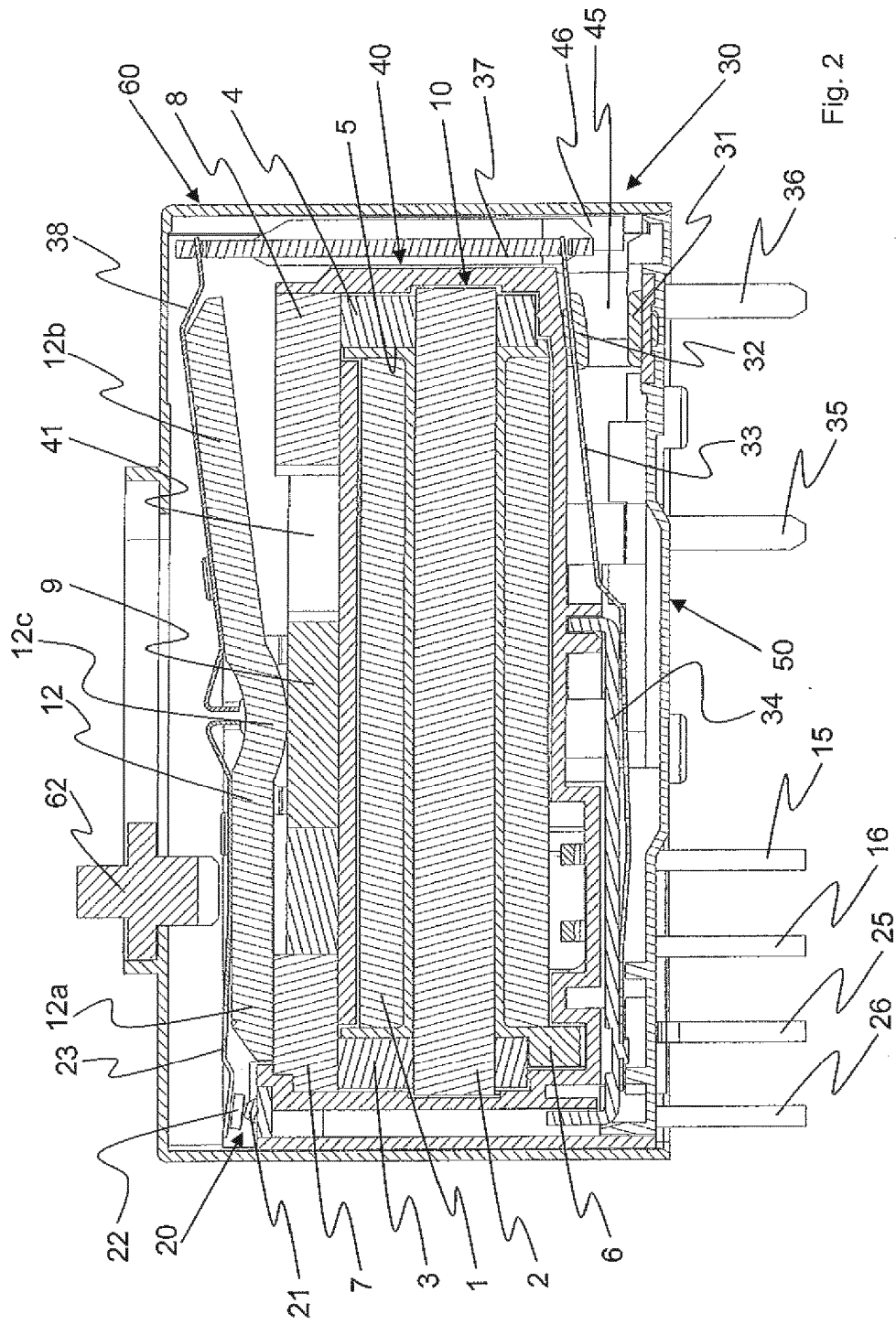


Fig. 1



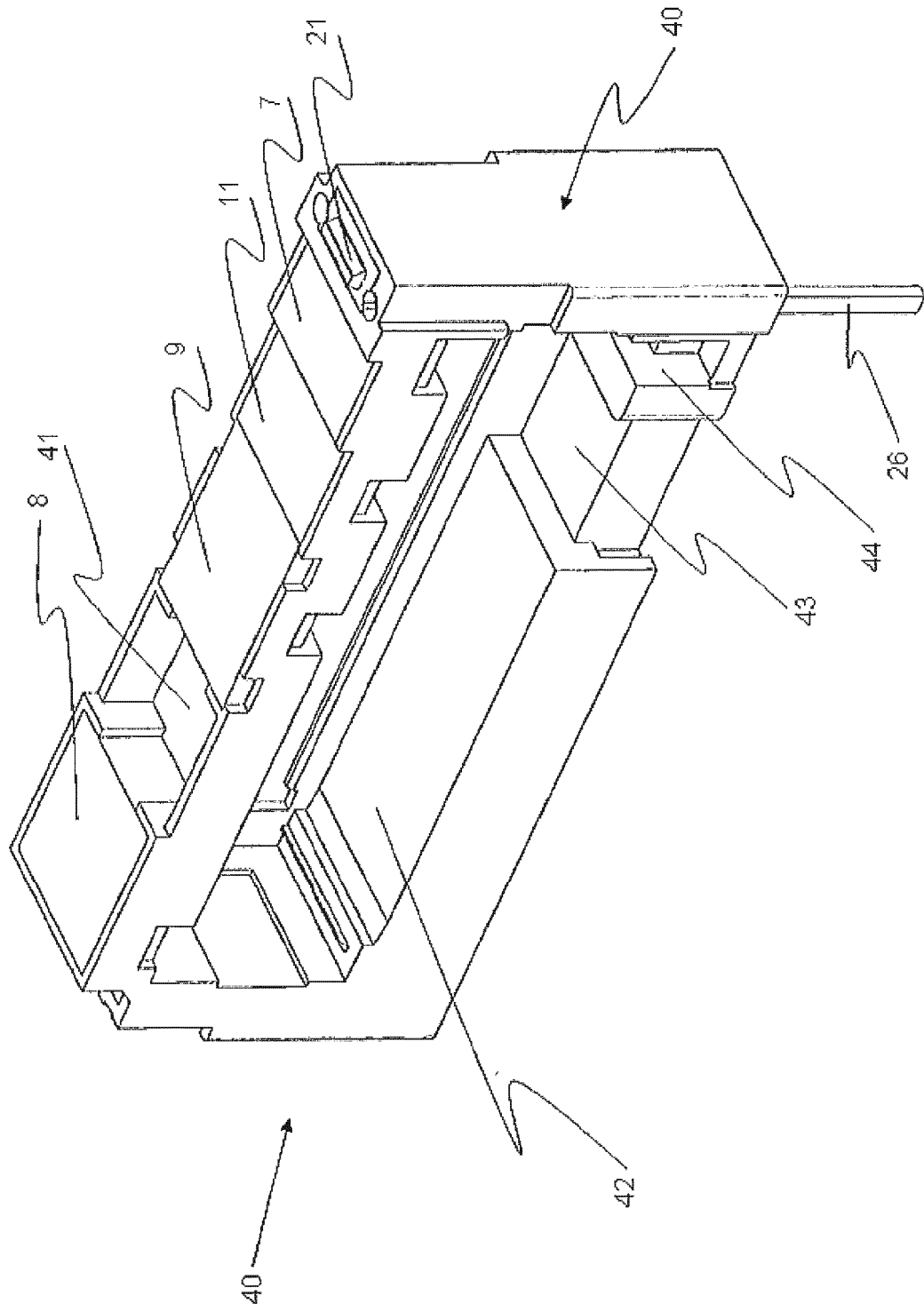


Fig. 3

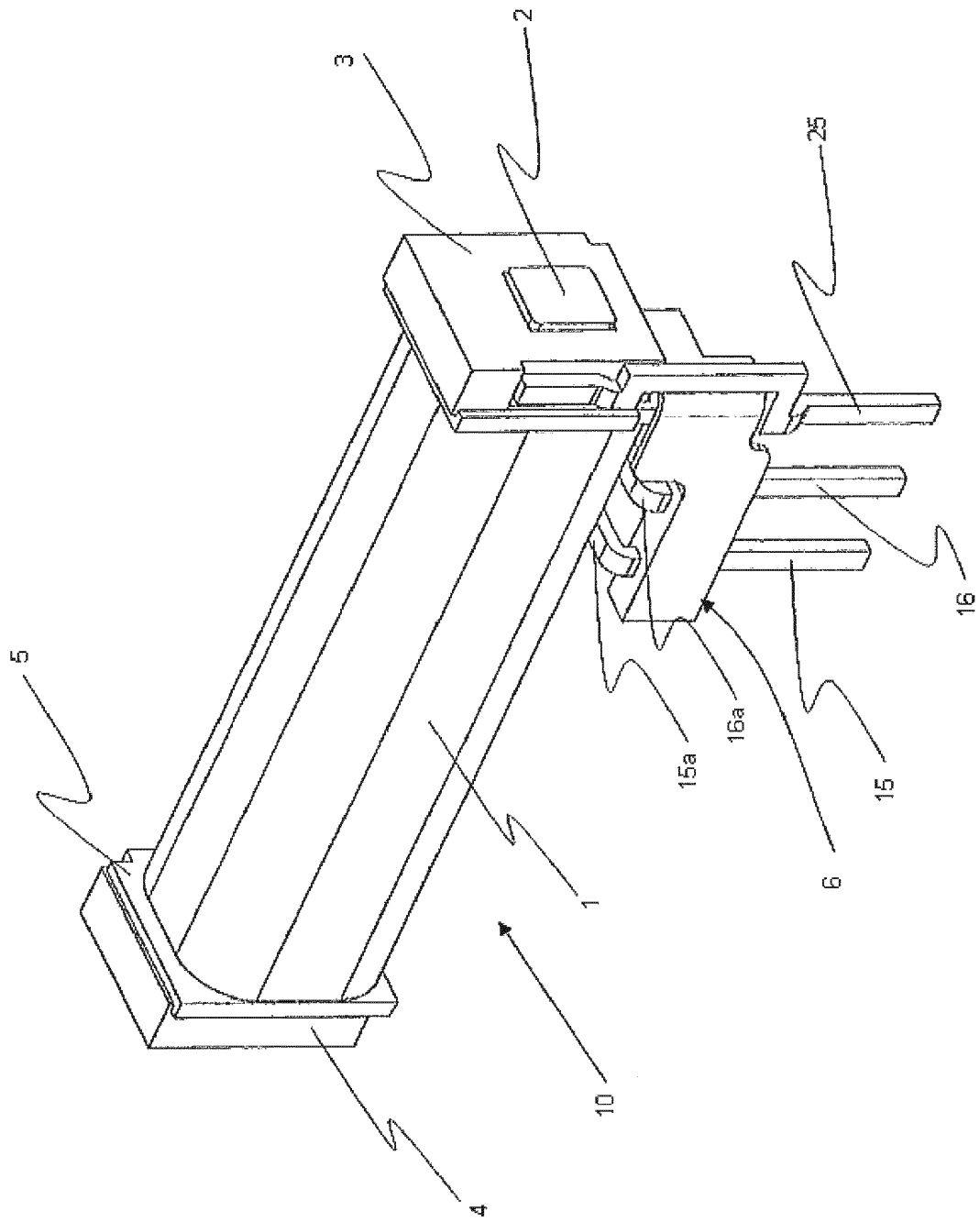


Fig. 4

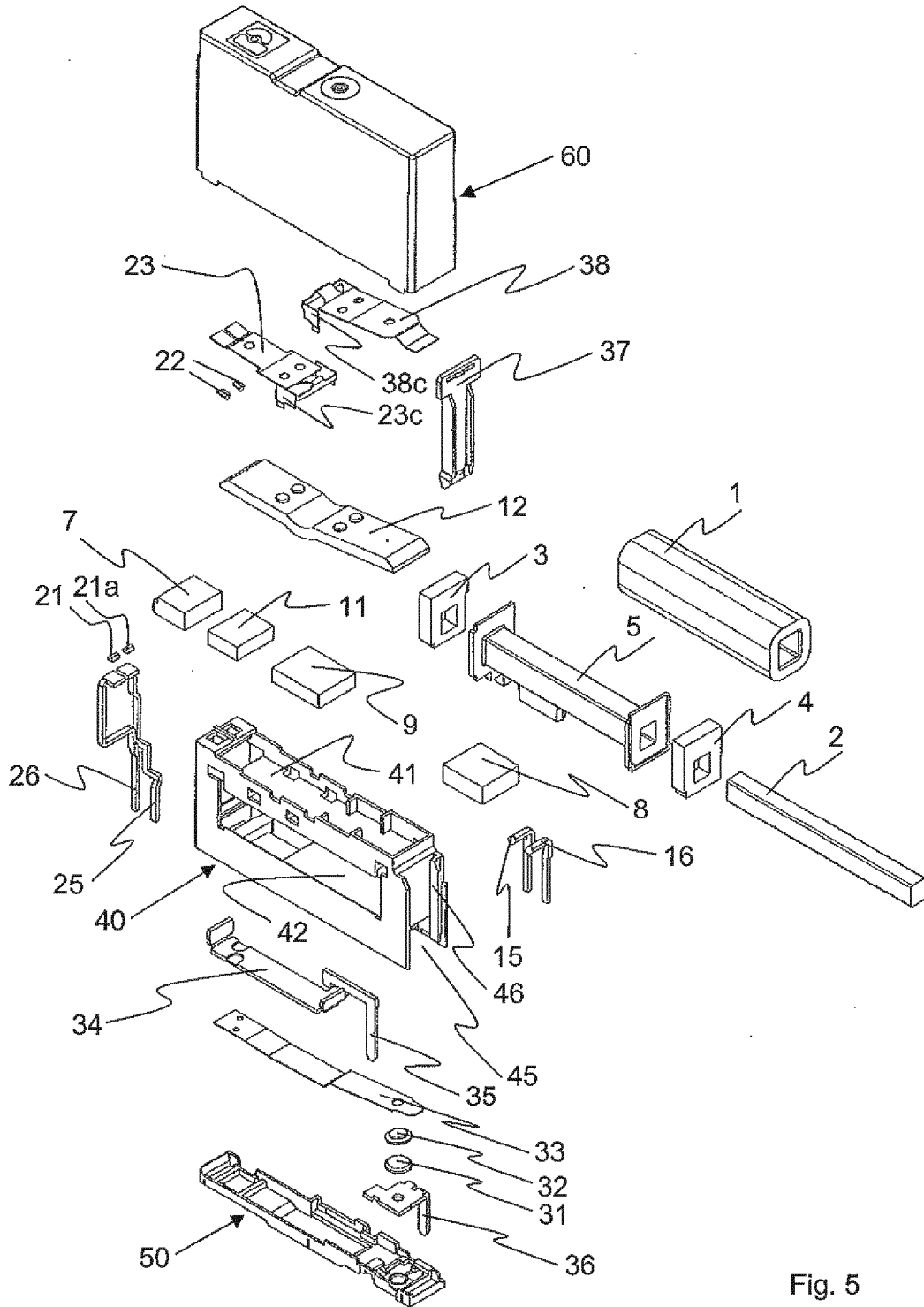


Fig. 5

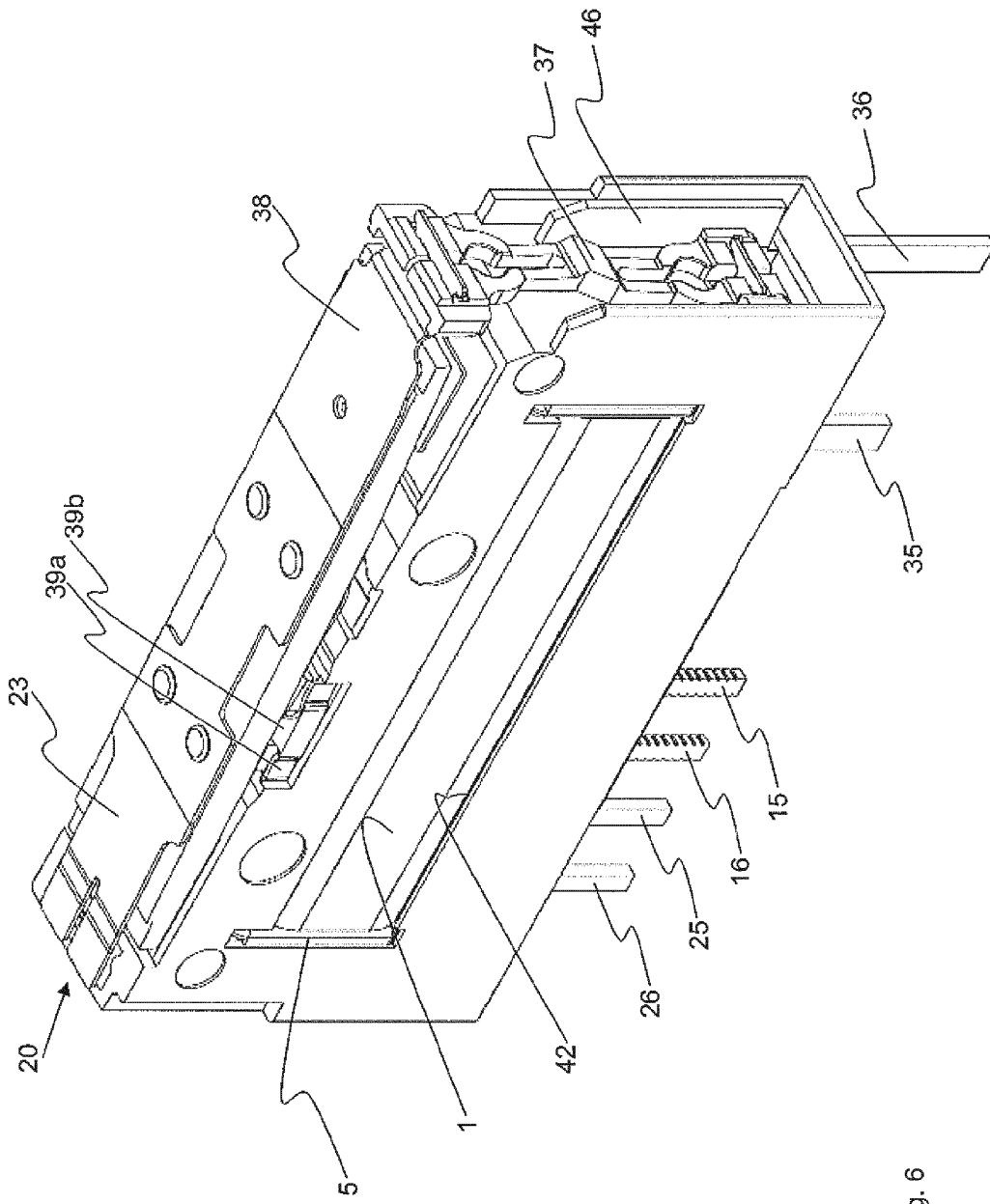
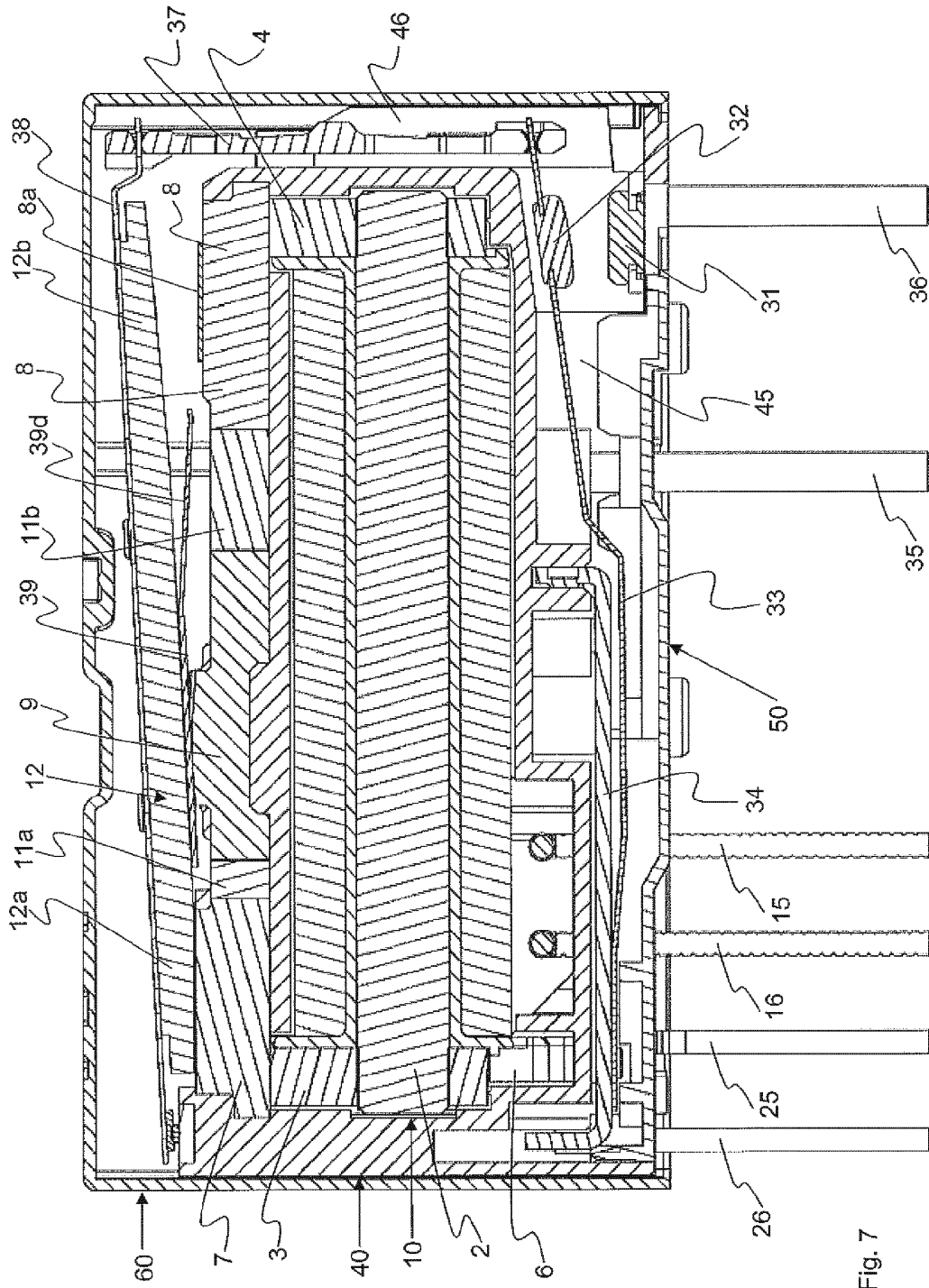


Fig. 6



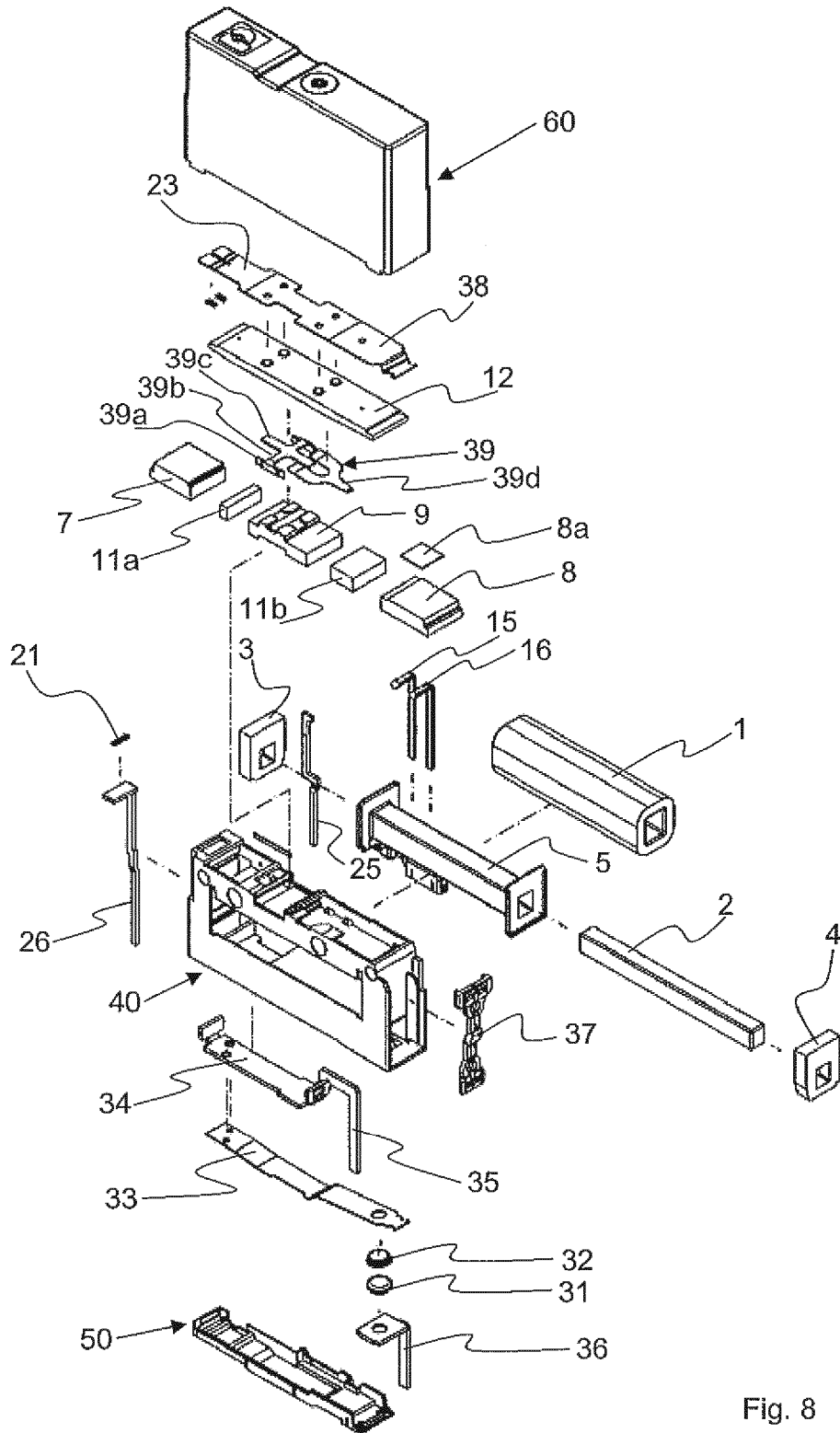


Fig. 8