

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 494 766**

51 Int. Cl.:

H01H 50/54 (2006.01)

H01H 1/20 (2006.01)

H01H 50/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2007 E 07020865 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 1923899**

54 Título: **Elemento de conmutación eléctrico, en particular un relé, para la conmutación simultánea de una pluralidad de circuitos**

30 Prioridad:

14.11.2006 DE 102006053840

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

16.09.2014

73 Titular/es:

**TYCO ELECTRONICS AMP GMBH (100.0%)
AMPÈRESTRASSE 12-14
64625 BENSHEIM, DE**

72 Inventor/es:

HOFFMANN, RALF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 494 766 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

Elemento de conmutación eléctrico, en particular un relé, para la conmutación simultánea de una pluralidad de circuitos

5 La invención se refiere a un elemento de conmutación eléctrico, en particular un relé, para la conmutación simultánea de una pluralidad de circuitos, con un dispositivo de accionamiento y un elemento de compensación conectado en una superficie de soporte con el dispositivo de accionamiento, el elemento de compensación tiene unos portacontactos de conmutación, que pueden moverse uno contra otro y formado cada uno por un cuerpo rígido, sobre los que están dispuestos respectivamente un par de contactos de conmutación, en el que los portacontactos de conmutación y la superficie de soporte están conectados uno con otro por medio de por lo menos una articulación de cuerpo rígido, la articulación de cuerpo rígido conecta los portacontactos de conmutación de manera pivotante uno con otro alrededor de un eje de pivote que discurre de forma central entre los pares respectivos de contactos de conmutación, en el que por lo menos un miembro de conexión está dispuesto sobre cada portacontacto de conmutación y en el que los miembros de conexión forman la articulación de cuerpo rígido.

Este tipo de construcción de los elementos de conmutación eléctricos se conoce, por ejemplo, en el caso de los relés. En el caso de los relés, una combinación de bobina-armadura se usa por lo general como el dispositivo de activación, en la que la armadura se mueve por una fuerza magnética ocasionada por la bobina. Este movimiento de conmutación se transfiere al elemento de compensación, creándose o interrumpiéndose el contacto de los contactos de conmutación con unos contactos fijos asignados a los contactos de conmutación. Los contactos fijos están, por ejemplo, conectados en pares respectivamente con un circuito. Los pares de contactos de conmutación, que están, por ejemplo, conectados eléctricamente, cierran o abren estos circuitos de forma sustancialmente simultánea por medio del movimiento de conmutación. En una posición de contacto con los contactos fijos, el elemento de compensación alinea los contactos de conmutación con los contactos fijos asignados. De esta forma, puede compensarse una desalineación de contactos debido a diversas alturas de los contactos fijos causada, por ejemplo, por tolerancias de producción o depósitos.

El documento FR-A-1 438 558 describe un relé que tiene un miembro de accionamiento en la forma de un solenoide que actúa sobre una palanca. La palanca porta un cilindro que puede girarse alrededor de un eje longitudinal de la palanca. El cilindro está provisto con un orificio de paso que discurre en perpendicular con respecto a la palanca y aloja un eje que se extiende sobre dos lados del cilindro y que porta un portacontacto de conmutación a cada lado por medio de un cojinete formado por bloques o láminas de tal modo que los portacontactos de conmutación pueden girarse alrededor del eje.

Un relé conocido más del tipo mencionado se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 600 992 A1. Una desventaja de este relé es que una fuerza de contacto, con la que los contactos de conmutación presionan contra los contactos fijos de forma respectiva en la posición de contacto, puede variar entre los contactos de conmutación. Esto quiere decir que la intensidad eléctrica puede variar entre los contactos de conmutación y los contactos fijos, lo que tiene efectos negativos en particular cuando se conmutan intensidades grandes.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un elemento de conmutación eléctrico para la conmutación de una pluralidad de circuitos, con el que la fuerza de contacto sobre los contactos de conmutación se distribuye de manera casi uniforme.

Este objetivo se consigue mediante la presente invención por que los miembros de conexión están insertados uno en otro en una dirección de inserción que discurre a lo largo del eje de pivote.

La solución de acuerdo con la invención es de construcción simple y tiene la ventaja de que la articulación de cuerpo rígido no absorbe fuerza alguna, lo que podría desplazar el equilibrio de fuerzas entre los contactos de conmutación. Una fuerza introducida en la superficie de soporte se transfiere de este modo de forma sustancialmente uniforme a los contactos de conmutación. El elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención puede compensar una desalineación de contactos en relación con los contactos de conmutación, debido a que la articulación de cuerpo rígido del elemento de compensación completamente móvil conecta de forma que pueden moverse los portacontactos de conmutación uno con otro. Por lo tanto, el elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención puede construirse de una forma especialmente compacta y con pocos accesos de componente, debido a que los miembros de conexión que forman la articulación de cuerpo rígido pueden manipularse como una parte con los portacontactos de conmutación. El montaje del elemento de conmutación eléctrico puede simplificarse.

El elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para conmutar intensidades grandes debido a la fuerza de contacto uniforme y puede mejorarse por las realizaciones que se describen en lo sucesivo en el presente documento y cada una de las cuales es ventajosa en sí misma.

Por lo tanto, es posible en una realización del elemento de conmutación eléctrico con los contactos fijos asignados a los contactos de conmutación, contactos fijos contra los cuales los contactos de conmutación se presionan hasta una posición de contacto, que el elemento de compensación forme un cuerpo rígido en la posición de contacto entre

la superficie de soporte y los contactos de conmutación en relación con una fuerza de conmutación que se crea por el dispositivo de accionamiento. Las compresiones flexibles de absorción de fuerza sobre una línea de fuerza entre la superficie de soporte y los contactos de conmutación, que pueden tener influencia sobre la distribución de fuerza sobre los contactos de conmutación, pueden evitarse de ese modo.

5 Con el fin de asegurar la compensación de altura necesaria de los contactos de conmutación con respecto a los contactos fijos en la posición de contacto, el eje de pivote discurre en el centro entre los pares respectivos de contactos de conmutación. Por lo tanto, la articulación de cuerpo rígido se construye como un pivote con un único grado de libertad.

10 Con el fin de asegurar la transferencia uniforme de fuerza a partir de la superficie de soporte sobre los contactos de conmutación, los miembros de conexión, que se han insertado uno en otro, pueden tener unos salientes y unas cavidades que se acoplan entre sí, que conectan los miembros de conexión de tal modo que estos son sustancialmente rígidos al movimiento en sentido transversal con respecto al eje de pivote. El elemento de compensación también puede fijarse en relación con el elemento de accionamiento y con los contactos fijos, por ejemplo por medio de un elemento de guiado correspondiente, como un pasador cilíndrico. De este modo puede bloquearse una separación por tracción de los miembros de conexión contra la dirección de inserción y una torsión del elemento de compensación.

20 Con el fin de mejorar adicionalmente la distribución uniforme de fuerza sobre los contactos de conmutación, la superficie de soporte puede estar dispuesta sobre un eje central entre los pares de portacircuitos de conmutación. La superficie de soporte puede estar dispuesta, por ejemplo, sobre uno de los miembros de conexión de la articulación de cuerpo rígido para una construcción simple del elemento de conmutación eléctrico.

25 El dispositivo de accionamiento del elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención se acciona, por ejemplo, por medios electromagnéticos. Con el fin de asegurar una fuerza de contacto uniforme, con independencia de las fluctuaciones en la fuerza electromagnética del dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento puede tener por lo menos un elemento de resorte unido a la superficie de soporte. En el caso de una realización en la que el elemento de conmutación eléctrico es un contacto de cierre, el elemento de resorte puede estar soportado sobre una armadura del dispositivo de accionamiento que lleva a cabo un movimiento de conmutación. El movimiento de conmutación de la armadura se transforma de este modo en una fuerza de contacto en la posición de contacto mediante el elemento de resorte con independencia de la fuerza electromagnética. Si el elemento de conmutación eléctrico se construye como un contacto de apertura, el elemento de resorte puede presionar el elemento de compensación permanentemente hasta la posición de contacto en el estado no activado del elemento de conmutación eléctrico.

35 Con el fin de precargar permanentemente el elemento de compensación a través del elemento de resorte, la armadura puede encontrarse lejos del elemento de compensación en la posición de contacto y en contacto con el elemento de compensación cuando no se encuentra en la posición de contacto. La armadura del elemento de compensación puede, por ejemplo, abarcar este en la dirección de accionamiento con el fin de conseguir esto. Por lo tanto, los contactos de conmutación se encuentran lejos de los contactos fijos mediante una acción de retorno de la armadura. En la presente realización, el elemento de resorte está dispuesto de forma precargada cuando no se encuentra en la posición de contacto y presiona el elemento de compensación contra la armadura.

45 La precarga permanente del elemento de compensación tiene la ventaja de que la fuerza de contacto se acumula de manera rápida y uniforme cuando se conmuta el elemento de conmutación eléctrico. Esto tiene la ventaja de que la fuerza de contacto no se acumula completamente por medio de una desviación en exceso de la armadura, en contraste con los sistemas de resorte sin precarga que se usa en la técnica anterior, sino más bien solo hasta aproximadamente un 10 %. Por lo tanto, la influencia de la tolerancia de la desviación en exceso es sustancialmente más baja en el caso del sistema de conmutación de acuerdo con la invención y no tiene que realizarse un ajuste del dispositivo de accionamiento con el elemento de compensación durante el montaje, por ejemplo. La posición del dispositivo de accionamiento en relación con el elemento de compensación puede determinarse, en su lugar, por unas amplitudes fijas en el caso del elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención.

55 La invención se describe en lo sucesivo en el presente documento a modo de ejemplo haciendo referencia a un ejemplo de una realización con referencia a los dibujos. Las diversas características de la realización que se describe y las ventajas que van a conseguirse con esta pueden combinarse u omitirse a voluntad en el proceso, como ya puede verse a partir de las configuraciones anteriores.

60 En los dibujos:

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo de una realización de un elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención;

65 la figura 2 es una vista esquemática del elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención a partir de la figura 1 sin una parte del dispositivo de accionamiento;

ES 2 494 766 T3

la figura 3 es una vista en sección esquemática del elemento de conmutación eléctrico a partir de la figura 2 a lo largo de un plano A-A;

5 la figura 4 es el dispositivo de accionamiento y el elemento de compensación del elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención a partir de la figura 1 en una vista en perspectiva esquemática desde debajo;

10 la figura 5 es un elemento de compensación del elemento de conmutación eléctrico de acuerdo con la invención a partir de la figura 1 en una vista en perspectiva esquemática desde arriba;

la figura 6 es el elemento de compensación a partir de la figura 5 en una vista en perspectiva esquemática desde debajo;

15 la figura 7 es el elemento de compensación a partir de las figuras 5 y 6 en una vista en despiece ordenado esquemática;

la figura 8 es el elemento de compensación a partir de las figuras 5 a 7 en una vista esquemática desde debajo;

20 la figura 9 es el elemento de compensación a partir de la figura 8 en una vista en sección esquemática a lo largo de la línea de sección BB; y

la figura 10 es el elemento de compensación a partir de la figura 8 en una vista en sección esquemática a lo largo de una línea de sección CC.

25 En primer lugar, la construcción de un elemento de conmutación eléctrico 1, en el presente caso un relé, que está configurado de acuerdo con la invención se describe con referencia a la realización que se muestra de forma esquemática en la figura 1.

30 El elemento de conmutación eléctrico 1 comprende una base 2, un dispositivo de accionamiento 3 que puede activarse por medios electromagnéticos y un elemento de compensación 4 que está dispuesto de forma que puede moverse entre la base 2 y el dispositivo de accionamiento 3.

35 La base 2 tiene, tal como se muestra en la figura 2, una pluralidad de contactos de conexión 5, 6 que sobresalen hacia abajo, una pluralidad de contactos fijos 7 que están dispuestos arriba y una pluralidad de aberturas rebajadas 8 para el dispositivo de accionamiento 3.

Los contactos de conexión 5, 6 se construyen como pasadores que están dispuestos uno en paralelo con respecto a otro con una sección transversal rectangular.

40 Los contactos de conexión 5, 6 pueden insertarse, por ejemplo, en unos zócalos que están configurados de una forma complementaria, por ejemplo en el interior de una caja de distribución de un vehículo a motor. Como alternativa, los contactos de conexión 5, 6 también pueden soldarse. Los contactos de conexión 5, 6 se fabrican a partir de un material eléctricamente conductor, por ejemplo cobre. Una pluralidad de circuitos puede conmutarse con el elemento de conmutación eléctrico 1 de acuerdo con la invención con la ayuda de una tensión de control eléctrica. Los contactos de conexión 6 tienen una sección transversal más pequeña que los cuatro contactos de conexión 5 y sirven en particular para introducir la tensión de control, que el elemento de conmutación eléctrico 1 conmuta. Los contactos de conexión 5 provistos con la sección transversal más grande se proporcionan para conectar los circuitos que van a conmutarse. La sección transversal de los contactos de conexión 5 se construye más grande que la sección transversal de los contactos de conexión 6 con el fin de ser adecuada también para intensidades más grandes.

45 Los contactos fijos 7 están dispuestos sobre la cara superior de la base 2. El elemento de conmutación eléctrico 1 que se muestra como un ejemplo en las figuras 1 y 2 tiene cuatro contactos fijos 7, cada uno de los cuales está conectado de forma eléctricamente conductiva con uno de los cuatro contactos de conexión 5 dispuesto sobre la superficie inferior de la base 2. Los contactos fijos 7 que están dispuestos de una forma fija sobre la base 2 se fabrican a partir de un material eléctricamente conductor, como por ejemplo cobre, y tienen una superficie de contacto plana circular 9¹. Dos pasadores cilíndricos 9 que sobresalen hacia arriba están, por ejemplo, insertados en la base 2 como elementos de guiado de tal modo que estos son rígidos de forma que pueden moverse, para colocar y fijar el elemento de compensación 4, que está dispuesto por encima de los contactos fijos 7.

50 El dispositivo de accionamiento 3 está dispuesto por encima de la base 2 y el elemento de compensación 4, tal como se muestra en la figura 1. El dispositivo de accionamiento 3 comprende un electroimán 10 con una bobina 11 y un núcleo 12 que pasa a través de la bobina 11. Tal como se muestra en la figura 4, el electroimán 10 tiene unos pasadores de retención 14, que están insertados en las aberturas rebajadas 8 de la base 2 y fijan de este modo el electroimán 10 a la base 2. Los contactos de conexión 15 del electroimán 10 están insertados de forma similar en las aberturas rebajadas 8 en el estado montado. Un contacto correspondiente (que no se muestra) para el contacto de

conexión 15 se construye en la abertura rebajada 8. Los contactos de conexión 15 conectan de este modo la bobina 11 con los contactos de conexión 6 de la base 2, de tal modo que una tensión de control que se aplica a los contactos de conexión 6 fluye a través de la bobina 11 y el electroimán 10 crea un campo magnético.

5 Una armadura con forma de U 13 del dispositivo de accionamiento 3 está dispuesta por encima de la base 2 de forma que puede moverse en relación con el electroimán 10. La armadura 13 tiene una abertura, a través de la cual sobresale parcialmente hacia arriba la bobina 11 del electroimán 10. Una superficie de base 17 de la armadura 13 construida en una dirección longitudinal L a ambos lados de la abertura está dispuesta por encima del núcleo 12. La armadura 13 se construye de forma pivotante con respecto a la base 2 por medio de un resorte de retorno 18 que
10 está dispuesto opuesto al elemento de compensación 4 en un extremo de la armadura 13. Cuando el electroimán 10 se activa por la tensión de control, se crea un campo magnético en el núcleo 12, que atrae la superficie de base 17 de la armadura 13. Como resultado, el dispositivo de accionamiento 3 crea un movimiento de conmutación 19' en la armadura 13, que se activa por una tensión de control, hacia la base 2.

15 Al otro extremo de la armadura 13, en una dirección longitudinal L del elemento de conmutación eléctrico 1 opuesto al resorte de retorno 18, un contacto de resorte 19 está dispuesto sobre la armadura 13. El contacto de resorte 19 tiene un extremo con forma de U, que está conectado con los lados de la armadura 13 con el fin de ser rígido al movimiento, por ejemplo mediante encolado o soldeo. El contacto de resorte 19 hecho a partir de un material plano elástico se dobla aproximadamente con ángulos rectos en el centro y los extremos opuestos al extremo con forma
20 de U entre el núcleo 12 y la base 2. El contacto de resorte 19 se construye con porciones de resorte de lámina y de resorte de torsión y se instala precargado. Tal como se muestra en la figura 2, un extremo elástico libre 20 presiona con una fuerza de conmutación F_s contra el elemento de compensación 4.

Tal como se muestra en la figura 4, la armadura 13 tiene unas orejetas elevadas 22 que están ubicadas una opuesta a otra y que sobresalen hacia dentro sobre la parte interior de los lados 21. El dispositivo de accionamiento 3 agarra el elemento de compensación 4 con las mismas a ambos lados hacia el movimiento de conmutación 19'. El elemento de compensación 4 se presiona de este modo contra las orejetas 22 por el contacto de resorte precargado 19 en la posición que se muestra en la figura 4. Las orejetas 22 pueden tener, como alternativa, cualquier forma elegida, mediante la cual estas soportan el elemento de compensación 4 en la posición que se muestra en la figura 4
30 contra la fuerza del contacto de resorte 19.

Los extremos 23 de los lados 21 de la armadura 13 que apuntan en la dirección del movimiento de conmutación 19' sirven como topes. Estos realizan la detención en la base 2 por medio del movimiento de conmutación 19' con el fin de limitar la elevación de la armadura 13. Por supuesto, unas contra-superficies correspondientes, que contrarrestan el desgaste, pueden construirse sobre la base 2.
35

Tal como se muestra en la figura 6, el elemento de compensación 4 que está acoplado con el dispositivo de accionamiento 3 tiene dos portacontactos de conmutación 24, sobre los que están dispuestos respectivamente dos contactos de conmutación 25.
40

El elemento de compensación 4 está dispuesto para ser completamente móvil y sus dos portacontactos de conmutación 24 están configurados de tal modo que estos pueden moverse uno hacia otro.

Los contactos de conmutación 25 están configurados de forma sustancialmente similar a los contactos fijos 7 y tienen una superficie de contacto redonda y sustancialmente plana 25'. Los dos contactos de conmutación 25 de cada portacontacto de conmutación 24 están dispuestos sobre un miembro de placa eléctricamente conductivo 26, que los conecta eléctricamente. El miembro de placa 26 se fabrica a partir de un material eléctricamente conductivo, como por ejemplo cobre. Los miembros de placa 26 del elemento de conmutación eléctrico 1 tienen un espesor de placa más grande que 0,5 mm para conducir intensidades grandes. En una posición de contacto del elemento de conmutación eléctrico 1, el par de contactos de conmutación 25 de un portacontacto de conmutación 24 se encuentran en contacto con dos de los contactos fijos 7 y, de este modo, cierra un circuito que está asociado con los contactos fijos 7.
50

Cada uno de los miembros de placa 26 con los dos contactos de conmutación 25 está dispuesto respectivamente sobre un miembro aislante 27 hecho de un material eléctricamente no conductivo. En el caso del ejemplo de una realización en las figuras 1 a 10, los miembros aislantes 27 se fabrican de partes moldeadas por inyección de plástico.
55

Debido a que los portacontactos de conmutación 24 consisten en un primer portacontacto de conmutación 24a y un segundo portacontacto de conmutación 24b, que están configurados en parte de forma diferente, en lo sucesivo en el presente documento se añaden letras a los números de referencia con el fin de diferenciar entre los portacontactos de conmutación individuales 24.
60

Tal como se muestra en la figura 3, cada uno de los dos portacontactos de conmutación 24 tiene unos salientes 28 y unas cavidades 29 que están dispuestos sobre el miembro aislante 27. Los salientes 28 y las cavidades 29 de los dos portacontactos de conmutación 24 se construyen para complementarse entre sí de forma sustancial y acoplarse
65

entre sí en el estado montado, tal como se muestra en la figura 3.

Los salientes 28 y las cavidades 29 se extienden en una proyección desde debajo, como en la figura 8, en sentido sustancialmente transversal con respecto a un eje longitudinal 30 del portaccontacto de conmutación 24, que discurre a través de puntos centrales de las superficies de contacto de conmutación redondeadas 25'. Los salientes 28 y las cavidades 29 se construyen de forma esférica sobre sus caras superiores e inferiores con un radio. Tal como se muestra en la figura 9, los diferentes radios están configurados uno en relación con otro de tal modo que estas van haciéndose más pequeños hacia la fuerza de conmutación F_s introducida por el contacto de resorte 19. Esto quiere decir para la fuerza de conmutación F_s , efectiva en la figura 2 desde arriba hacia abajo, que la superficie respectiva del saliente 28 o la cavidad 29, que está ubicada arriba, tiene un radio más grande que la superficie del saliente 28 o la cavidad 29 con la que se encuentra en contacto y que está ubicada debajo. Debido a estos diferentes radios, los portaccontactos de conmutación 24, que se acoplan uno con otro, solo se tocan entre sí hacia la fuerza de conmutación F_s sobre unas líneas de contacto 32, que discurren en sentido transversal con respecto a la fuerza de conmutación F_s .

Las líneas de contacto 32 de los salientes 28 y las cavidades 29 discurren en la proyección desde debajo en la figura 8 a lo largo de un primer eje central M_1 entre los contactos de conmutación 25, que discurre en sentido transversal con respecto al eje longitudinal 30 del portaccontacto de conmutación 24.

Los portaccontactos de conmutación primero y segundo 24a, 24b forman de manera conjunta una articulación de cuerpo rígido 33 a través de los salientes 28 y las cavidades 29 construidos de esta forma. Debido a la construcción esférica de los salientes 28 y las cavidades 29, los dos portaccontactos de conmutación 24 pueden pivotar uno contra otro en una región limitada. Un eje de pivote 34 de este movimiento pivotante discurre en la proyección desde debajo en la figura 8 sobre el primer eje central M_1 .

Cuando el elemento de compensación 4 está montado, los dos portaccontactos de conmutación 24 están acoplados uno con otro a lo largo del eje de pivote 34. Cada portaccontacto de conmutación 24 tiene una ranura semicircular 38 en sentido transversal con respecto al primer eje central M_1 que discurre a lo largo de la dirección de la fuerza de conmutación F_s . El radio de las ranuras 38 se corresponde sustancialmente con el radio de los pasadores cilíndricos 9, no estando influenciado por esto un movimiento del elemento de compensación 4 hacia el movimiento de conmutación 19'. El elemento de compensación montado 4 está dispuesto en estado montado del elemento de conmutación eléctrico 1 de tal modo que las ranuras 38 se acoplan con los dos pasadores cilíndricos 9. Debido a que las ranuras 38 están dispuestas sobre el eje de pivote 34 del elemento de compensación 4, estas evitan que los portaccontactos de conmutación montados 24 se separen por tracción.

Los portaccontactos de conmutación montados 24 están conectados uno con otro de forma sustancialmente rígida al acoplarse los salientes 28 y las cavidades 29 entre sí en relación con un giro o traslación en sentido transversal con respecto al eje de pivote 34. Los portaccontactos de conmutación 24 solo pueden desviarse uno en relación con otro alrededor de este eje de pivote 34. Por lo tanto, la articulación de cuerpo rígido 33 es una articulación de rótula con un único grado de libertad, a saber el movimiento pivotante alrededor del eje de pivote 34. Los salientes 28 y las cavidades 29 son los miembros de conexión 35a, 35b, que forman la articulación de cuerpo rígido 33 en el estado montado. En el caso de la realización en las figuras 1 a 10, cada uno de los miembros de conexión 35a, 35b y los miembros aislantes 27 se construye como partes de producción y se fabrica en procedimientos de moldeo por inyección.

Un miembro de soporte 36 que sobresale contra el movimiento de conmutación 19' se construye sobre el miembro de conexión 35a que se encuentra arriba en relación con el movimiento de conmutación 19'. En el extremo superior el miembro de soporte 36 se construye de forma esférica a lo largo de un segundo eje central M_2 , que discurre en paralelo con respecto al eje longitudinal 30. El segundo eje central M_2 discurre en la proyección desde debajo en la figura 8 de forma central entre los contactos de conmutación 25 de los diferentes portaccontactos de conmutación 24. El contacto de resorte 19 presiona con contacto de línea a lo largo del segundo eje central M_2 sobre el miembro de soporte 36. Esta línea de contacto forma de este modo una superficie de soporte 31 para el dispositivo de accionamiento 3. Debido al contacto de línea a lo largo del segundo eje central M_2 en el miembro de soporte 36 y el contacto de línea que discurre en sentido transversal con respecto a este a lo largo del primer eje central M_1 sobre la articulación de cuerpo rígido 33, la fuerza de conmutación F_s actúa en relación con las condiciones de palanca con los contactos de conmutación 25 en un punto de intersección 39 de los ejes centrales primero y segundo M_1 , M_2 en la proyección en la figura 8.

Los contactos de conmutación 25 se presionan contra los contactos fijos 7 en la posición de contacto del elemento de conmutación eléctrico 1 de acuerdo con la invención mediante la fuerza de conmutación F_s ocasionada por el dispositivo de accionamiento 3. Los circuitos que están conectados con el elemento de conmutación eléctrico 1 se cierran de este modo. En las figuras 1 a 10, el elemento de conmutación eléctrico no se muestra en la posición de contacto, sino más bien en una posición de interrupción, en la que los contactos de conmutación 25 están lejos de los contactos fijos 7. En esta posición de interrupción, unas superficies de apoyo 37, que se construyen en los extremos respectivos de los portaccontactos de conmutación 24, descansan sobre las orejetas 22 de la armadura 13. Una fuerza de precarga, que presiona el resorte contra las orejetas 22, se ejerce sobre el elemento de

compensación 4 por el contacto de resorte 19 que está dispuesto de forma precargada entre la armadura 13 y el miembro de soporte 36.

5 Cuando el elemento de conmutación eléctrico 1 se activa mediante la aplicación de una tensión de control y la armadura 13 del dispositivo de activación 3 lleva a cabo el movimiento de conmutación 19', el elemento de compensación 4 se mueve con los contactos de conmutación 25 hasta la posición de contacto. La armadura 13 lleva a cabo una desviación en exceso, que separa las orejetas 22 de las superficies de apoyo 37, después de que el elemento de compensación 4 se haya movido a la posición de contacto. La superficie de apoyo 37 forma, como resultado, el único contacto entre el elemento de compensación 4 y el dispositivo de accionamiento 3 en el estado de conmutación del elemento de conmutación eléctrico 1.

15 Los cuatro contactos fijos 7 tienen unas alturas diferentes causadas por tolerancias de producción o depósitos de material durante el funcionamiento. Esta diferencia en altura se equilibra mediante el elemento de compensación 4, que se describe en lo sucesivo en el presente documento con referencia a la figura 6.

20 En primer lugar, se adopta la posición de contacto sobre un primer contacto de conmutación 25i. La fuerza de conmutación F_s que actúa sobre la superficie de soporte 31 crea un movimiento en el primer portaccontacto de conmutación 24a, que bascula un segundo contacto de conmutación 25ii hasta la posición de contacto. Debido a que los dos portaccontactos de conmutación 24 están conectados de forma rígida mediante la articulación de cuerpo rígido 33 en sentido transversal con respecto al eje de pivote 34, el segundo portaccontacto de conmutación 24b que tiene un tercer contacto de conmutación 25iii y un cuarto contacto de conmutación 25iiii se pulsa a continuación por un movimiento alrededor del segundo eje central M_2 . Uno de sus contactos de conmutación 25 alcanza la posición de contacto con el contacto fijo asignado 7 en primer lugar en el proceso, por ejemplo el tercer contacto de conmutación 25iii. A continuación, la fuerza de conmutación F_s , que aún es efectiva, crea un movimiento alrededor del eje central M_1 en el segundo portaccontacto de conmutación 24b, de tal modo que el tercer contacto de conmutación 25iii se mueve hasta la posición de contacto. Las diferencias de altura entre los contactos fijos 7 y los contactos de conmutación 25 se equilibran de forma variable a través de la funcionalidad del elemento de compensación 4 que se ha descrito en lo que antecede.

30 Debido a que el elemento de compensación 4 está configurado como un cuerpo rígido sobre la línea de fuerza entre la superficie de soporte 31 y los contactos de conmutación 25, y la introducción de fuerza tiene lugar por medio del punto de intersección 39, la fuerza de conmutación F_s se distribuye de manera uniforme a través de los cuatro contactos de conmutación 25. La totalidad de los contactos de conmutación 25 se presiona con sustancialmente la misma fuerza de contacto F contra los contactos fijos asignados 7 como resultado.

35 Cuando el elemento de conmutación eléctrico 1 se desactiva en la posición de contacto, el resorte de retorno 18 devuelve la armadura 13 a su posición inicial. Las orejetas 22 de la armadura 13 también se mueven contra el movimiento de conmutación 19' como resultado y golpean contra las superficies de apoyo 37 del elemento de compensación 4. El elemento de compensación 4 se mueve como resultado contra el movimiento de conmutación 19', de tal modo que los contactos de conmutación 25 están lejos de los contactos fijos 7. Debido a las orejetas 22 que rodean el elemento de compensación 4, puede ejercerse una fuerza de desacoplamiento relativamente grande sobre el elemento de compensación 4. Los contactos de conmutación 25 y los contactos fijos 7 se separan por tracción mediante esta fuerza de desacoplamiento. Esto es especialmente ventajoso si los contactos fijos 7 y los contactos de conmutación 25 se sueldan entre sí en la posición de contacto, lo que puede ocurrir cuando se conmutan intensidades grandes.

50 El ejemplo que se describe del elemento de conmutación eléctrico 1 de las figuras 1 a 10 está configurado como un contacto de cierre, que cierra de forma simultánea dos circuitos a través de su activación. Como alternativa, el elemento de conmutación eléctrico 1 de acuerdo con la invención puede construirse como un contacto de apertura, que abre los circuitos cerrados a través de su activación. En el caso de esta configuración, el elemento de conmutación eléctrico 1 se encuentra en un estado no activado en la posición de contacto que se ha descrito en lo que antecede en la que se cierran los circuitos. El electroimán activado 10 separaría los contactos de conmutación 25 de los contactos fijos 7 en esta configuración como interruptor y abriría los circuitos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de conmutación eléctrico (1), en particular un relé, para la conmutación simultánea de una pluralidad de circuitos, con un dispositivo de accionamiento (3) y un elemento de compensación (4) conectado en una superficie de soporte (31) al dispositivo de accionamiento (3), el elemento de compensación (4) tiene unos portacircuitos de conmutación (24), que pueden moverse uno contra otro y formado cada uno por un cuerpo rígido, sobre los que están dispuestos respectivamente un par de contactos de conmutación (25), en donde los portacircuitos de conmutación (24) y la superficie de soporte (31) están conectados uno con otro por medio de por lo menos una articulación de cuerpo rígido (33), en donde la articulación de cuerpo rígido (33) conecta los portacircuitos de conmutación (24) de manera pivotante uno con otro alrededor de un eje de pivote (34) que discurre de forma central entre los pares respectivos de contactos de conmutación (25), en donde por lo menos un miembro de conexión (35a, 35b) está dispuesto sobre cada uno de los portacircuitos de conmutación (24) y en donde los miembros de conexión (35a, 35b) forman la articulación de cuerpo rígido (33), **caracterizado por que** los miembros de conexión (35a, 35b) están insertados uno en otro en la dirección del eje de pivote (34).
- 15 2. Elemento de conmutación eléctrico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, con los contactos fijos (7) asignados a los contactos de conmutación (25) y contra los cuales los contactos de conmutación (25) se presionan hasta una posición de contacto, **caracterizado por que** el elemento de compensación (4) forma un cuerpo rígido en la posición de contacto entre la superficie de soporte (31) y los contactos de conmutación (25) en relación con una fuerza de conmutación (F_s) que crea el dispositivo de accionamiento (3).
- 20 3. Elemento de conmutación eléctrico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por que** los miembros de conexión (35a, 35b), pueden tener unos salientes (28) y unas cavidades (29) que se acoplan entre sí, que conectan los miembros de conexión (35a, 35b) con el fin de ser sustancialmente rígidos al movimiento en sentido transversal con respecto al eje de pivote (34).
- 25 4. Elemento de conmutación eléctrico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie de soporte (31) está dispuesta sobre un segundo eje central (M_2) entre los pares de contactos de conmutación (25).
- 30 5. Elemento de conmutación eléctrico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de accionamiento (3) tiene un elemento de resorte (19) que está acoplado con la superficie de soporte (31).
- 35 6. Elemento de conmutación eléctrico (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el dispositivo de accionamiento (3) tiene una armadura (13) sobre la que descansa el elemento de resorte (19).
- 40 7. Elemento de conmutación eléctrico (1) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la armadura (13) se encuentra lejos del elemento de compensación (4) en la posición de contacto y se encuentra en contacto con el elemento de compensación (4) cuando no se encuentra en la posición de contacto.

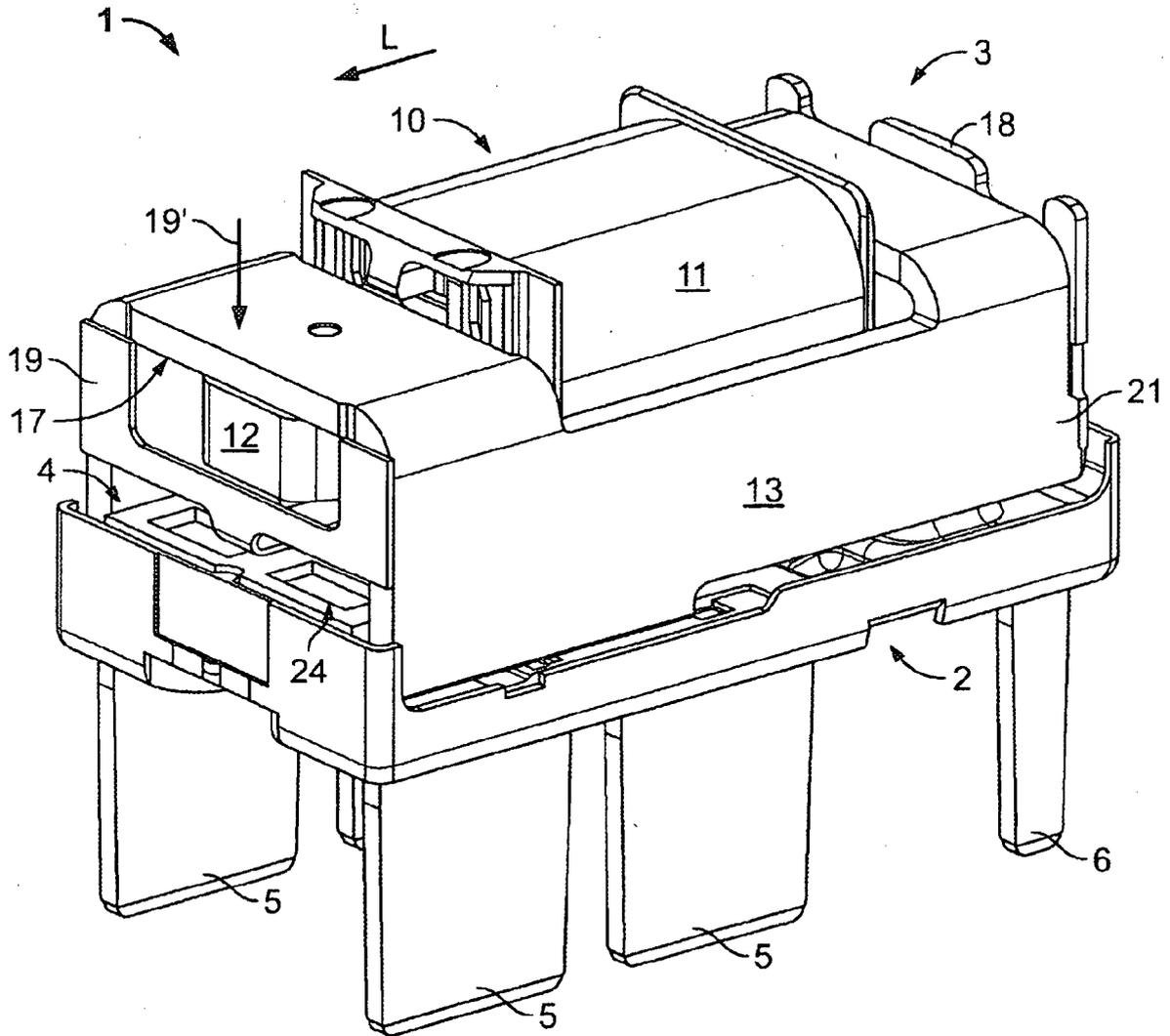


Fig. 1

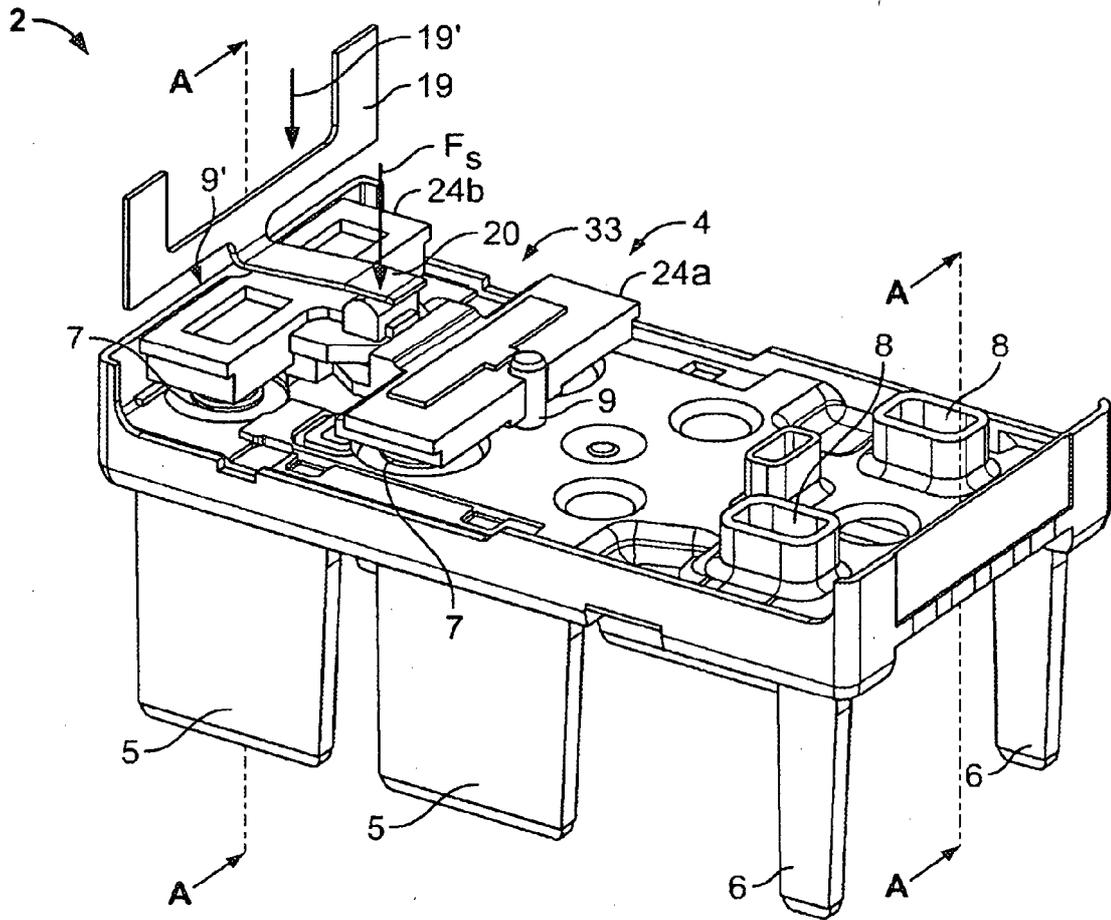


Fig. 2

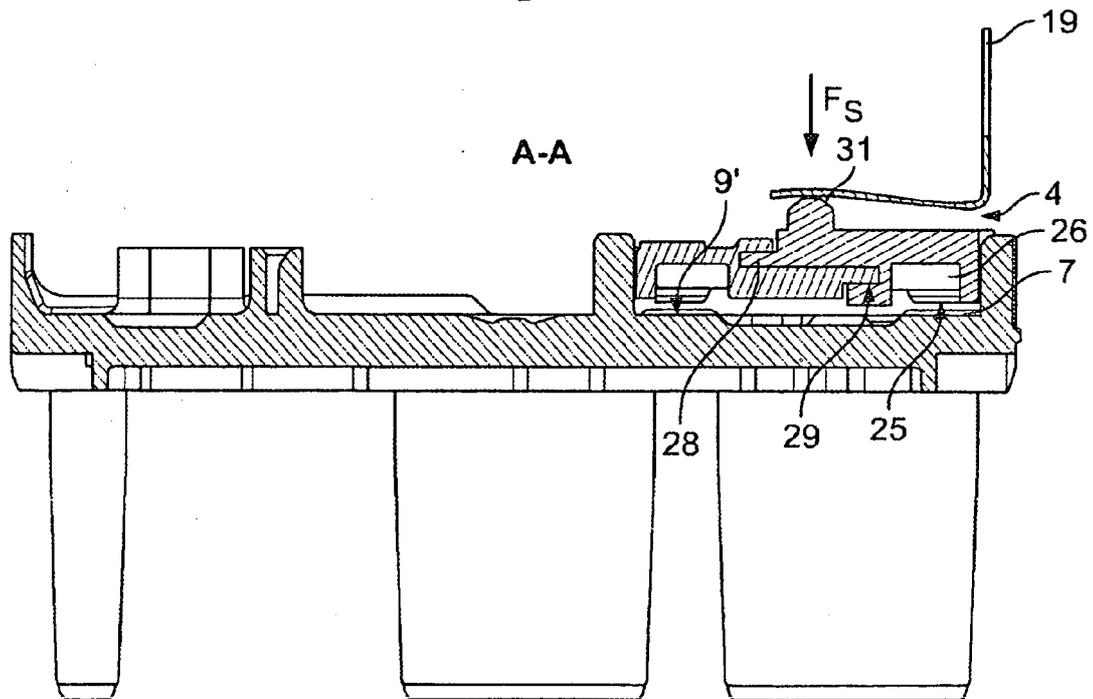


Fig. 3

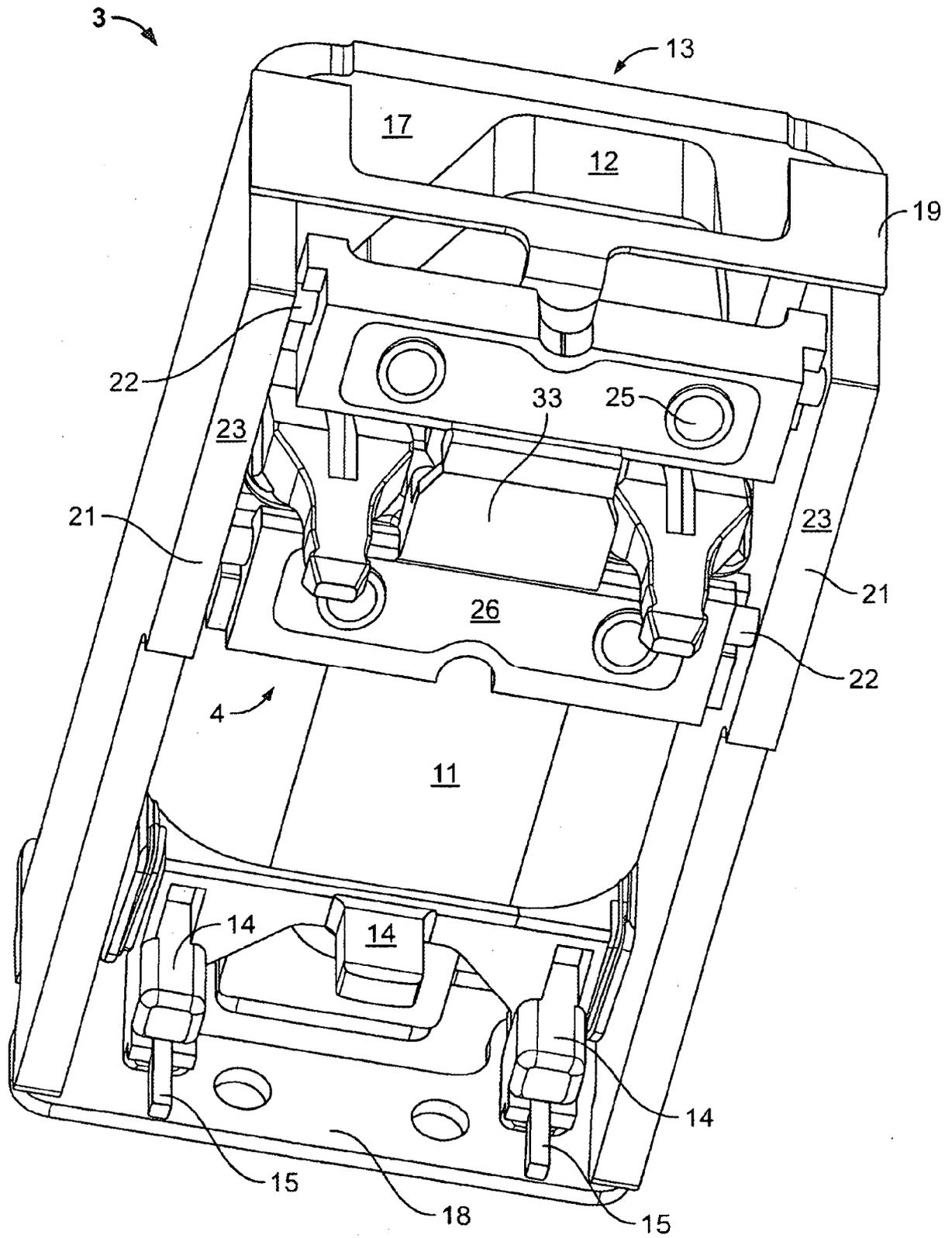


Fig. 4

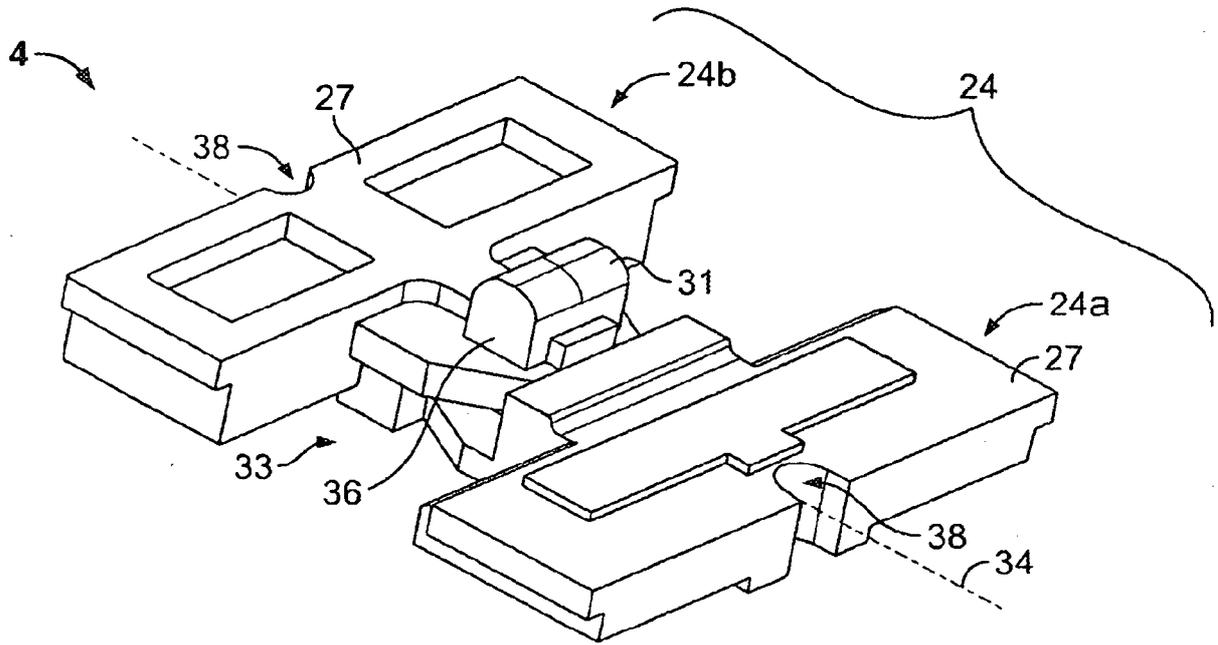


Fig. 5

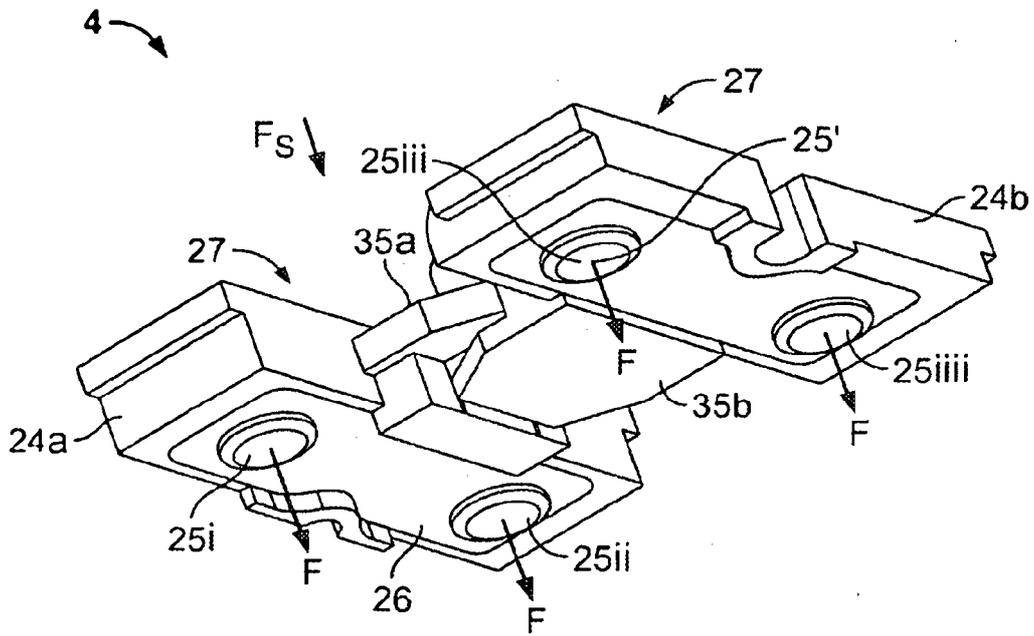


Fig. 6

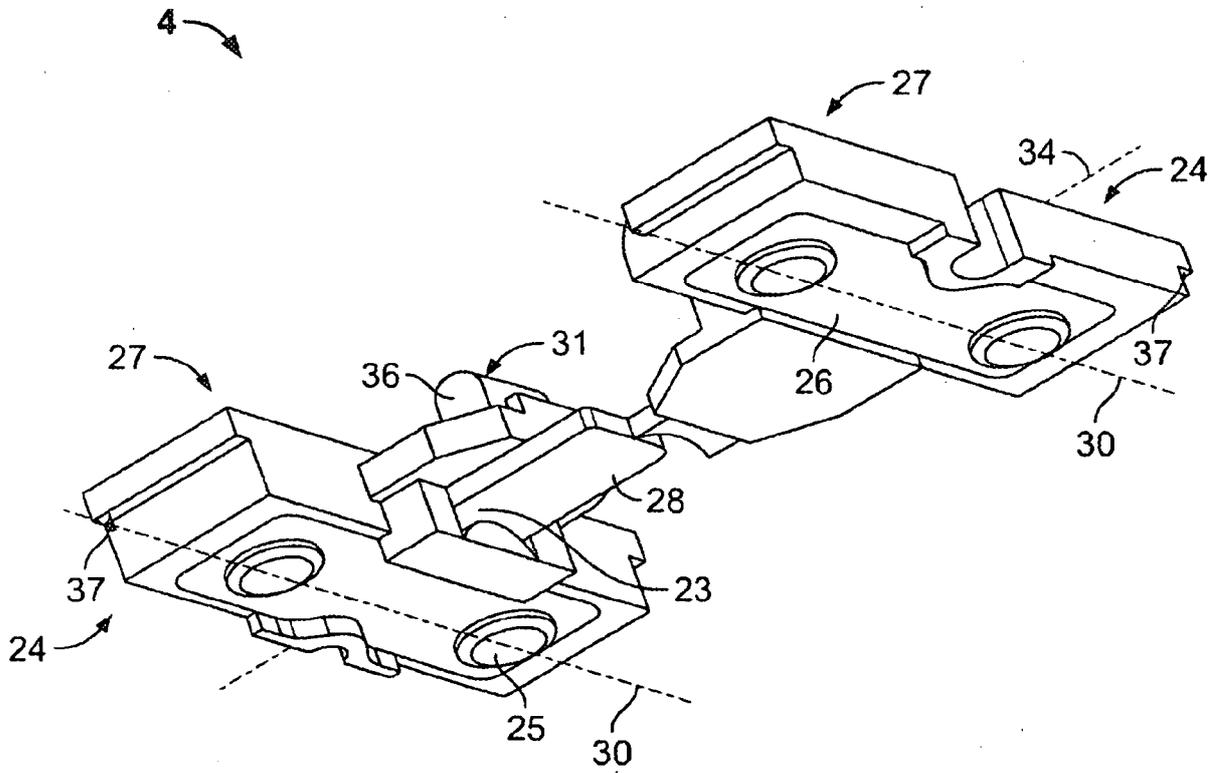


Fig. 7

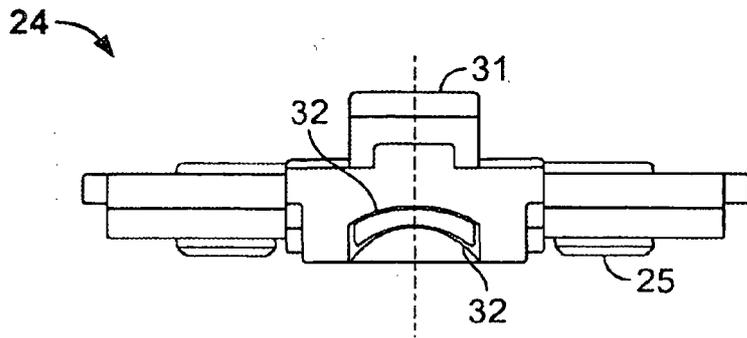


Fig. 9

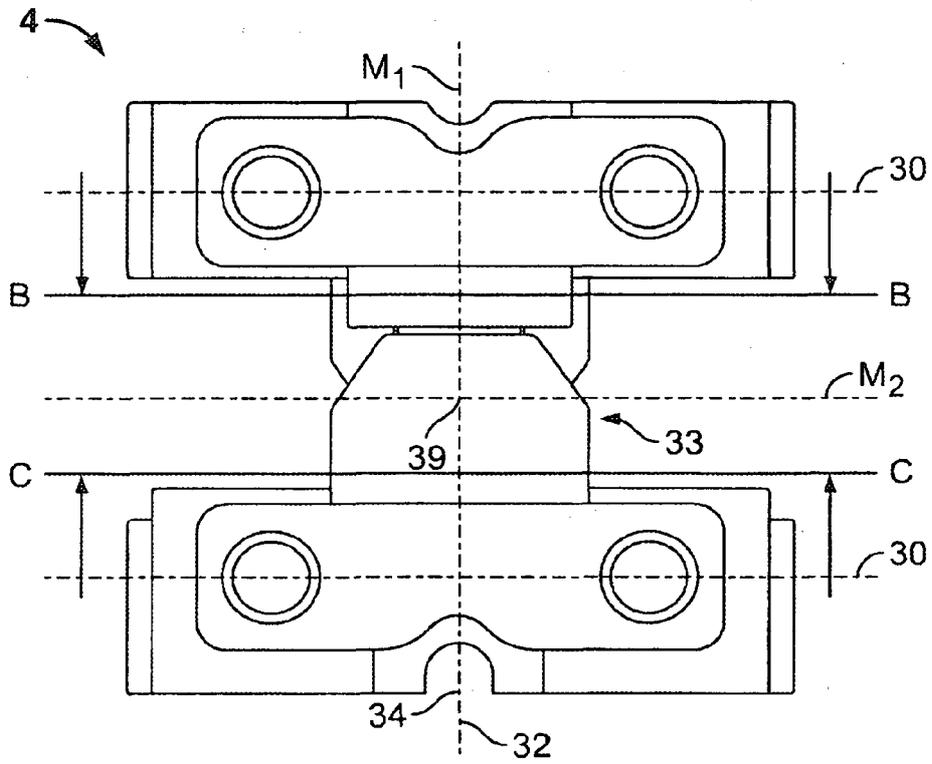


Fig. 8

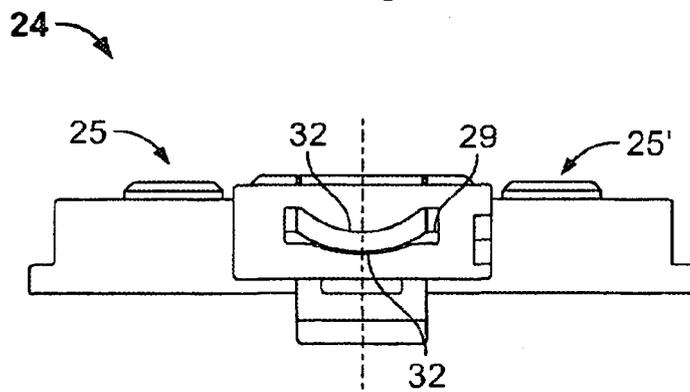


Fig. 10