(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 704 598**

(51) Int. Cl.:

***H01H 1/22*** (2006.01)
***H01H 1/42*** (2006.01)
***H01H 73/04*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2012** **E 12171419 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** **EP 2674952**

(54) Título: **Aparato de conmutación de corriente eléctrica**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**19.03.2019**

(73) Titular/es:

**ABB OY (100.0%)**
**Strömbergintie 1**
**00380 Helsinki, FI**

(72) Inventor/es:

**MATTLAR, HARRI y**
**VÄLIVAINIO, MIKKO**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 704 598 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

Aparato de conmutación de corriente eléctrica

### Campo

La presente invención se refiere a un aparato de conmutación de corriente eléctrica.

### Antecedentes

Muchas cuestiones afectan el diseño de un aparato de conmutación de corriente eléctrica. Los objetivos de diseño incluyen, por ejemplo, la facilidad de montaje del conmutador, la posibilidad de montar varios tipos de conmutadores, la seguridad de uso del conmutador, la rápida conexión y desconexión de los contactos y la extinción eficiente de una descarga de arco cuando los contactos están separados.

El documento US 3.356.815 describe un conmutador eléctrico de láminas para transportar grandes corrientes. Unos tacos rotativos están roscados en cuchillas para llevar las cuchillas juntas para obtener la presión de contacto necesaria entre las cuchillas y la bisagra asociada y producir la ruptura de los miembros de contacto. Unos botones esféricos están montados sobre las cuchillas que se aplican a un lado del contacto articulado separándolo del contacto de ruptura más allá del taco que soporta pivotantemente las cuchillas.

El documento JP 03257722 describe un conjunto de contacto para reducir el número de partes formando una sección de contacto por presión así como una sección de fijación en una configuración de contacto por presión idéntica.

El documento WO 02/080206 A2 describe un bloque de cuchillas que forma el contacto móvil de un conmutador de cortocircuito de medio voltaje, incluyendo partes en forma de U que actúan como camisas sobre las cuchillas.

### Compendio

Un objeto de la presente invención es proporcionar un conmutador de corriente eléctrica mejorado. El objeto se alcanza con una invención, que está definida en la reivindicación independiente. Algunas realizaciones se describen en las reivindicaciones dependientes.

### Dibujos

En lo que sigue, la invención se describirá con mayor detalle por medio de algunas realizaciones con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que

la figura 1 muestra una realización de un módulo de conmutación;

la figura 2 muestra otra vista del módulo de conmutación;

la figura 3 muestra una realización de un contacto móvil;

la figura 4 muestra una realización de un conjunto de contactos;

la figura 5 muestra otra vista del conjunto de contactos;

la figura 6 muestra otra vista del conjunto de contactos;

la figura 7 muestra otra vista del conjunto de contactos;

la figura 8 muestra una realización de un conjunto de placa de extinción ;

la figura 9 muestra otra vista del conjunto de placa de extinción ;

la figura 10 muestra otra vista del conjunto de placa de extinción ;

la figura 11 muestra una realización de una carcasa del módulo;

la figura 12 muestra otra vista de la carcasa del módulo;

la figura 13 muestra otra vista de la carcasa del módulo;

la figura 14 muestra una realización de una disposición de un conjunto de contactos estacionarios;

la figura 15 muestra una realización de dos contactos estacionarios diferentes;

la figura 16 muestra otra vista de dos contactos estacionarios diferentes;

la figura 17 muestra una disposición de visualización de un módulo de contactos; y

la figura 18 muestra otra vista de una disposición de visualización de un módulo de contactos.

**Descripción detallada**

Los conmutadores eléctricos típicamente comprenden unos pocos módulos/polos de conmutador, que se apilan juntos para construir conmutadores multipolares. Cada módulo puede comprender una carcasa aislante, que aloja los componentes eléctricos de los módulos de conmutación. Cada carcasa del módulo puede comprender una primera mitad de carcasa y una segunda mitad de carcasa hechas de plástico, por ejemplo, para montarse juntas para formar un módulo de conmutación. Los módulos de carcasa pueden ser sustancialmente rectangulares.

La figura 1 muestra una realización de un módulo de conmutador eléctrico que muestra la primera carcasa 102 equipada con los componentes del módulo. No se muestra la segunda carcasa del módulo de conmutador que se montará contra la primera carcasa 102 para formar el módulo y cubrir los componentes del conmutador.

La figura 1 muestra dos contactos estacionarios 110, 112 en los extremos opuestos del módulo y contactos móviles 130 que se deben mover entre las posiciones abierta y cerrada del conmutador. Para realizar la acción rotativa de los contactos móviles 130, el dispositivo comprende un actuador rotativo 120.

El conmutador también puede comprender una cámara de extinción que aloja una o más placas de extinción 140 usadas para extinguir un arco que se descarga entre los contactos cuando el contacto móvil se desconecta del o de los contactos estacionarios.

La figura 2 muestra el módulo de conmutador de la figura 1, que sin embargo está en una posición rotativa diferente a la de la figura 1. En la figura 1, el conmutador está en una posición abierta en la que los contactos móviles 130 están separados del contacto estacionario 112. En la figura 2, el conmutador está en posición cerrada, en el que el contacto móvil 130 está en contacto con el contacto estacionario 112.

El contacto estacionario 110 comprende una porción de conexión 110A para conectarse a un conductor externo. La porción de conexión 110A está dispuesta preferiblemente de manera sustancialmente perpendicular a la pared de la carcasa 102. El contacto estacionario comprende además una porción de contacto 110B para ser conectado al contacto móvil. Se puede ver que la porción de conexión 110A y la porción de contacto 110B están dispuestas formando un ángulo una con la otra, es decir, no son paralelas una a la otra. De manera similar en el contacto estacionario 112, la porción de conexión y la porción de contacto están dispuestas en un ángulo una con la otra, estando dispuesta la inclinación de las dos dentro de la carcasa.

En la realización que se muestra, el primer contacto estacionario 110 está conectado de manera pivotante al contacto móvil. El contacto estacionario permanece estacionario durante la operación del conmutador. El contacto móvil pivota entre las dos posiciones extremas que se muestran en las figuras 1 y 2. La conexión pivotante entre el primer contacto estacionario 110 y el contacto móvil 130 está dispuesta dentro del actuador rotativo 120, es decir, dentro del perímetro de una sección transversal del actuador. Preferiblemente, el eje de pivote de la conexión pivotante coincide con el eje de rotación del actuador rotativo 120.

En una realización, las porciones de conexión de los contactos estacionarios 110, 112 son paralelas y están alineadas una con la otra, es decir, están en el mismo plano. Puesto que las porciones de contacto de los contactos estacionarios apuntan sustancialmente hacia el eje de rotación del actuador rotativo, el eje de rotación del actuador 120 se encuentra debajo del plano de las porciones de conexión de los contactos estacionarios 110, 112.

Como indican las flechas en negrita en la figura 2, cuando el contacto está cerrado, la trayectoria de la corriente forma sustancialmente una letra V en la porción de contacto del primer contacto estacionario y el contacto móvil. Preferiblemente, la forma en V se extiende hasta la porción de contacto del segundo contacto estacionario 112 de manera que el contacto móvil 130 y la porción de contacto del segundo contacto estacionario 112 estén sustancialmente paralelas una con la otra.

En la trayectoria de la corriente, el ángulo de las ramas de la V es el más pequeño cuando el contacto móvil apenas toca el segundo contacto estacionario 112. En ese punto, las fuerzas magnéticas en las ramas de V, es decir, en el primer contacto estacionario 110 y en el contacto móvil 130 se oponen una a la otra, y son las máximas, haciendo que el contacto móvil se aleje del primer contacto estacionario. De este modo, la fuerza alivia la realización del contacto del contacto móvil y el segundo contacto estacionario. Este fenómeno es especialmente ventajoso para cerrar el conmutador contra grandes corrientes de cortocircuito. Si se asume que la corriente nominal del conmutador es de 4 kA, la corriente de cortocircuito puede ser tan alta como 80 kA, por ejemplo. Con tales grandes corrientes, la ruta de corriente con perfil en V ayuda en gran medida a cerrar el conmutador.

De esta manera, en el conmutador, el ángulo entre el contacto móvil y el primer contacto estacionario es mayor cuando el conmutador está cerrado que el ángulo entre los dos cuando el conmutador está abierto. Aquí, el ángulo entre los dos se refiere al ángulo más pequeño, que está por debajo de 180 grados si se asume que los contactos se

originan desde el punto de pivote entre los dos. Preferiblemente, el ángulo entre los dos es menor que 170 grados cuando el conmutador está cerrado, más preferiblemente se encuentra entre 110 y 160 grados.

La figura 2 muestra también un receptáculo 114 en el primer contacto estacionario 110, y un receptáculo 116 en el segundo contacto estacionario 112, que se usan para fijar los contactos estacionarios a la carcasa 102. Los receptáculos que se muestran 114, 116 se deben disponer contra un módulo de carcasa que cierra el módulo de carcasa 102 que se muestra en la figura 2. Hay receptáculos similares en los contactos estacionarios 110, 112 en el lado opuesto de los contactos estacionarios que se deben disponer contra el módulo 102.

La figura 3 muestra una vista en despiece ordenado de una realización de un contacto móvil 130. Las partes del contacto móvil son una primera cuchilla de contacto 131, una segunda cuchilla de contacto 132, un pasador de montaje 138, una primera tapa 133, una segunda tapa 134, y un elemento elástico 136.

El contacto móvil 130 realiza una conexión eléctrica con el contacto estacionario al recibir el contacto estacionario entre las cuchillas de contacto primera y segunda 131, 132. El lado 132C de la cuchilla de contacto 132 que recibe el contacto estacionario puede estar inclinado para ayudar a recibir el contacto estacionario entre las cuchillas. La cuchilla de contacto también comprende un orificio de montaje 132A para recibir el pasador de montaje 138 cuando se monta el contacto móvil, y un orificio de pivote 132B para recibir un pasador pivotante cuando el contacto móvil está dispuesto junto con un contacto estacionario.

El contacto móvil comprende porciones de tapa primera y segunda 133, 134, en el que la primera porción de tapa 133 se coloca junto a la primera cuchilla de contacto 131, y la segunda porción de tapa 134 se coloca junto a la segunda cuchilla de contacto 132. Las cuchillas de contacto 133, 134 pueden ser similares una a la otra y cuando el contacto móvil es montado, las porciones de tapa 133 y 134 se ponen mutuamente en una posición de rotación opuesta una a la otra.

La porción de tapa 133 comprende una porción lateral 133C que cubre y protege la cuchilla de contacto desde el lado. La porción de tapa 133 puede ser simétrica de manera que haya una porción lateral similar en el otro lado de la porción de tapa. En el lado superior, la porción de tapa comprende un orificio de montaje 133A para recibir el pasador de montaje 138, y un orificio de pivote 133B para recibir el pasador pivotante .

El contacto móvil también comprende un elemento elástico 136 en un lado del contacto móvil. Alternativamente, también se puede proporcionar otro elemento elástico en el otro lado del contacto móvil. El elemento elástico comprende un orificio de montaje 136A para recibir el pasador de montaje 138, y un receptáculo 136B para recibir el pasador pivotante . Como se puede ver, el orificio de montaje converge hacia la derecha, es decir, el orificio es lo más grande a la izquierda en la figura 3, y es lo más pequeño a la derecha. El elemento elástico comprende además una porción superior 136C, y dos porciones inclinadas 136D, 136E que se extienden hacia la primera tapa 133. En los extremos del elemento elástico, se proporcionan proyecciones 136F, 136G que están inclinadas de manera que se extienden separándose de la primera tapa 133.

El pasador de montaje 138 comprende una porción de separación 138A, que define la distancia entre las cuchillas de contacto 131, 132. Es decir, el diámetro de la porción de separación 138A es mayor que el diámetro del orificio de montaje 132A de la cuchilla de contacto 132, por lo que las cuchillas de contacto se disponen contra los extremos de la porción de separación 138A.

El pasador de montaje 138 comprende además una primera porción de cuchilla de contacto 138B y una segunda porción de cuchilla de contacto 138C, que se colocan en los orificios de montaje de las hojas de contacto, es decir, el diámetro del orificio de montaje 132A es mayor que el diámetro de la porción de cuchilla de contacto 138B, que a su vez es mayor que el orificio de montaje 133A de la tapa. Cuando está montada, la tapa detiene de esta manera la porción de cuchilla de contacto 138B y se dispone contra su extremo. En una realización, el grosor de la cuchilla de contacto 131 es ligeramente mayor que la longitud de la porción de cuchilla de contacto 138B. De este modo, si la cuchilla de contacto se desgasta y se hace más delgada, hay algo de holgura y el resorte de contacto puede aplicar una fuerza de presión para presionar la cuchilla de contacto contra la porción de separación 138A del pasador 138.

Como muestra la figura 3, el orificio de montaje 133A tiene una forma de un ojo de cerradura que tiene un primer extremo con un mayor diámetro/abertura, y un segundo extremo con un menor diámetro/abertura. El pasador de montaje 138 tiene una porción de tapa 138D y una porción de extremo 138F que tiene un diámetro mayor que la porción de tapa 138D. Se puede ver que la porción de tapa 138D en un extremo del pasador de montaje es más larga que la porción de tapa 138E en el otro extremo. del pasador 138. La razón es que la porción de tapa 138D es tan larga como el orificio de montaje 133A y el orificio de montaje 136A del resorte 138 juntos. En el otro extremo del pasador 138, es suficiente que la longitud de la porción de tapa 138E sea igual al grosor de la porción de tapa 134.

Cuando se monta el contacto móvil, el pasador de conexión se coloca a través de los orificios de montaje en la cuchilla de contacto 131, la porción de tapa 133 y el resorte de contacto 136A. La porción de tapa 138B se bloquea con el pasador de contacto moviendo la porción de tapa hacia la derecha, por lo que la porción de tapa se dispone en el extremo pequeño del orificio de montaje 133B de la porción de tapa. El elemento elástico 136 se bloquea con el pasador de contacto al mover el pasador de contacto hacia la izquierda, por lo que la porción de tapa del pasador entra en el extremo más pequeño del orificio de montaje 136A del resorte.

Las cuchillas de contacto pueden estar hechas de cobre y estar recubiertas con plata, por ejemplo. La porción de tapa, el elemento elástico y el pasador de montaje pueden estar hechos de acero para obtener más potencia de contacto debido a las fuerzas magnéticas.

La estructura que se muestra proporciona una ventaja importante en que las cuchillas de contacto se pueden hacer rectas y no hay necesidad de proporcionar proyecciones en las superficies de las cuchillas de contacto para mantenerlas separadas.

Las figuras 4 y 5 muestran una realización de una disposición de contacto desde dos direcciones de visualización. La disposición de contacto comprende un contacto estacionario 110, un contacto móvil 130 y un actuador rotativo 120.

Cuando el contacto estacionario 110 y el contacto móvil 130 se montan juntos, los contactos móviles se disponen en la proximidad de las proyecciones 114A, 114B y 114C. Cada una de las proyecciones se proporciona para montar una de las tres estructuras de cuchillas de contacto que se muestran en el contacto estacionario. Las cuchillas de contacto de cada estructura de cuchilla de contacto están dispuestas en lados opuestos de la proyección respectiva, de modo que los orificios pivotantes de las estructuras de cuchilla de contacto coinciden con los orificios pivotantes 116 en las proyecciones 114A, 114B y 114C. Cuando los orificios están alineados unos con los otros, un pasador pivotante 135 se empuja a través de todos los orificios, por lo que las estructuras de la lámina de contacto son conectadas de manera pivotante al contacto estacionario 110.

Después de esto, la estructura montada del contacto estacionario y el contacto móvil se montan en el actuador rotativo 120. Esto se lleva a cabo empujando parcialmente la estructura montada a través del actuador. El actuador 120 comprende dos aberturas, una a cada lado del actuador. En la figura 4, se proporciona una primera abertura 122 en un lado del actuador, y como se muestra en la figura 5, se proporciona una segunda abertura 127 en el lado opuesto del actuador. En la realización de las figuras 4 y 5, hay prácticamente tres segundas aberturas 127A-127C correspondientes a tres conjuntos de cuchillas de contacto. Sin embargo, las realizaciones no se limitan a exactamente tres cuchillas de contacto y aberturas, sino que el número de cuchillas de contactos y de aberturas pueden variar de 1 a 5, por ejemplo.

En el montaje del contacto estacionario y el contacto móvil en el actuador rotativo, los contactos móviles son empujados en el actuador desde la primera abertura 122 de manera que cada uno de los conjuntos de cuchillas de contacto se dispone en sus espacios respectivos separados por las paredes 124. Las cuchillas de contacto se empujan adicionalmente, de modo que sus extremos salen del actuador por las aberturas 127A a 127C. En esa etapa, las proyecciones del contacto estacionario han entrado en el interior del actuador. Cuando el conjunto está listo, el pasador pivotante 135 se dispone dentro del actuador, preferiblemente en el eje de rotación del actuador 120.

En uso, el contacto estacionario está dispuesto estacionario con respecto a la carcasa, pero el actuador rotativo puede rotar dentro de la carcasa. La rotación del actuador rotativo con respecto al contacto estacionario está definida por la pared superior 126 y la pared inferior 128. En una posición rotativa extrema del actuador 120, que es la posición abierta, la pared superior 126 del actuador 120 está dispuesta contra la superficie superior de la porción de contacto 110B del contacto estacionario 110. En la otra posición rotativa extrema del actuador, que es la posición cerrada del conmutador, la pared inferior 128 de la abertura se dispone contra la superficie inferior 110C del contacto estacionario 110. Los bordes de la abertura 122 definen así el ángulo de rotación del actuador rotativo 120. En el otro lado del actuador rotativo, las segundas aberturas 127A a 127C están dimensionadas de tal manera que los contactos móviles, o los conjuntos de cuchillas de contacto, están sustancialmente fijados/inamovibles con respecto al actuador rotativo 120, puesto que hay un ajuste apretado entre los dos. El movimiento del o de los contactos móviles de esta manera sigue la rotación del actuador rotativo.

Las figuras 6 y 7 resaltan aún más la disposición de contactos. En la figura 6, los contactos móviles 130 se han montado con el contacto estacionario 110. El contacto móvil de la figura 6 comprende tres disposiciones de cuchillas de contacto. Cada disposición de cuchillas de contacto comprende dos cuchillas de contacto separadas una de la otra para recibir un contacto estacionario entre las cuchillas.

El montaje se completa empujando el pasador de conexión 135 a través de los orificios que se proporcionan en las proyecciones del contacto estacionario y de los contactos móviles. Cuando los contactos móviles se montan en el contacto estacionario con el pasador, los contactos móviles pueden rotar libremente sobre el contacto estacionario. Sin embargo, la cantidad de rotación mutua del contacto móvil y del contacto estacionario está limitada por el actuador rotativo que se muestra en la figura 7.

La figura 6 también muestra los rebajes de montaje 117 y 118 en el contacto estacionario. El propósito de los rebajes de montaje es montar el contacto estacionario en la carcasa del módulo de conmutación. Se pueden proporcionar rebajes similares a ambos lados del contacto estacionario. El primer rebaje de montaje 117 está provisto para mantener el contacto estacionario en su lugar en la dirección horizontal. El segundo rebaje de montaje está provisto para ajustar un contacto estacionario grueso en un módulo de carcasa que también puede recibir

contactos fijos más delgados. El segundo rebaje de montaje 118 se puede extender en toda la anchura, desde un lado al otro lado del contacto estacionario.

La figura 7 muestra dos indicaciones 123, 125 que indican la posición rotativa del conmutador. La primera indicación 123 puede indicar que el conmutador está en la posición abierta, y la segunda indicación 125 puede indicar que el conmutador está en la posición cerrada. Las indicaciones pueden incluir palabras escritas, tales como "ABIERTO" y "CERRADO", o pueden incluir unas indicaciones de color usando verde y rojo, por ejemplo.

Las indicaciones pueden proporcionarse en una sección de pared del actuador, estando dicha sección de pared entre las aberturas primera y segunda del actuador. Las indicaciones pueden proporcionarse en la pared por cualquier medio conocido, tal como por escritura, por tallado o pegando una etiqueta, por ejemplo. Las indicaciones, tales como las indicaciones de texto, símbolo o color, se proporcionan preferiblemente en el actuador perpendicularmente a la dirección de rotación del actuador.

La figura 8 muestra una realización de una carcasa del módulo de conmutador 102 equipado con los componentes del conmutador. El conmutador se muestra en la posición cerrada, en la que el contacto móvil está en contacto con el segundo contacto estacionario 112. La carcasa comprende una segunda ventana 106, que muestra el texto CERRADO en este caso. La carcasa también muestra una estructura de soporte 108 para proporcionar resistencia mecánica al módulo cuando las mitades de la carcasa se montan una con la otra. En una realización, la estructura de soporte 108 comprende un receptáculo para recibir un pasador de una mitad de carcasa que se va a montar en la mitad de carcasa 102 que se muestra.

La estructura de soporte se posiciona dentro de la carcasa al lado de una pared de la carcasa y puede estar alineada sustancialmente con el centro del actuador en la dirección longitudinal del módulo. La estructura de soporte se puede colocar entre las ventanas 104, 106 de manera que la base de la estructura de soporte forme al menos parte de una pared de carcasa que se encuentra entre las ventanas. Las ventanas pueden implementarse como aberturas en la carcasa, y en dicha carcasa se puede disponer una ventana de plástico o vidrio transparente.

Durante el uso, la estructura de soporte 108 oculta el texto ABIERTO detrás de la misma, de tal manera que es sustancialmente invisible desde la primera ventana cuando el conmutador está en la posición cerrada. Cuando el conmutador es rotado a la posición abierta, el texto ABIERTO emerge por detrás de la estructura de soporte 108 y se muestra en la primera ventana 104, que está más cerca del primer contacto estacionario 110 que la segunda ventana 106. Cuando el conmutador está en la posición ABIERTA, el texto CERRADO se encuentra situado detrás de la estructura de soporte 108 y es sustancialmente invisible desde la segunda ventana 106.

De esta manera, la seguridad del dispositivo puede mejorarse y combinarse en gran medida cuando se proporciona suficiente soporte mecánico para el módulo. La sección de soporte cubre la indicación que no es relevante en el momento particular, y la rotación del actuador rotativo se utiliza para proporcionar la indicación.

La figura 8 también muestra una cámara de extinción 140 de la carcasa, que aloja una o más placas de extinción para extinguir un arco que se descarga cuando el contacto móvil se separa del contacto estacionario 112. En la cámara de extinción, la placa de extinción 142 que se encuentra más cerca del contacto estacionario 112, toca el contacto estacionario. Esto tiene la importante ventaja de que cuando los contactos están separados, la corriente se mueve desde la superficie de contacto del contacto estacionario hasta el punto en el que la placa de extinción toca el contacto estacionario. Esto salva la superficie de contacto del contacto estacionario 112 de que el arco queme el contacto.

En una realización, la placa de extinción 142 y las otras placas de extinción son rectas de manera que sus dos superficies son superficies planas directas. En otra realización, la placa o placas de extinción, especialmente la primera placa de extinción 142, tiene una porción inclinada 142A en la parte posterior de la placa. La porción trasera inclinada 142 es, por lo tanto, divergente desde el nivel del plano general de la placa. La primera placa de extinción 142 está montada a la carcasa 102 de tal manera que su protuberancia 142A que apunta hacia el contacto estacionario 112 se encuentra en contacto con el contacto estacionario.

La placa de extinción 142 comprende una porción delantera situada cerca del área de contacto del contacto móvil 130 y el contacto estacionario 112, y una porción trasera que se encuentra a una distancia del área de contacto, y el contacto entre la placa de extinción 142 y el contacto estacionario está dispuesto en la porción trasera de la placa de extinción 142. El área de contacto entre los dos puede ser lo más pequeña posible para asegurar la captura del arco en la porción trasera de la placa. El plano principal de la placa de extinción y el contacto estacionario pueden ser mutuamente ligeramente divergentes para garantizar que el área de contacto sea pequeña. De esta manera, el arco que quema se aleja rápidamente del área de contacto. Como muestra la figura 8, este área en la que se encuentra la porción trasera 142A es el punto extremo de la placa de extinción 142 cuando se ve desde el área de contacto.

Se puede ver que el contacto estacionario 112 comprende una porción de contacto para que sea contactada por el contacto móvil 130, y una porción de conexión para que sea contactada por un conductor, en el que la porción de contacto es divergente de la porción de conexión. El contacto entre la placa de extinción 142 y el contacto estacionario 112 está dispuesto en la porción de contacto cerca del área en la que la porción de contacto gira hacia la porción de conexión. De esta manera, las placas de extinción pueden mantener su posición de modo que su

superficie plana apunte sustancialmente hacia el eje de rotación del actuador rotativo, por lo que las placas de extinción se encuentran siempre perpendiculares al contacto móvil 130 cuando el mismo se separa del contacto estacionario 112. La figura 9 muestra la inclinación de la placa de extinción 142A desde otro ángulo de visión. La inclinación se puede extender sustancialmente en toda la anchura del contacto estacionario y de la placa de extinción.

La figura 9 destaca también el montaje del contacto estacionario en la carcasa del módulo. La realización que se muestra es especialmente ventajosa, ya que la carcasa es capaz de recibir contactos estacionarios de diferentes grosores. La fabricación de un molde para la carcasa del módulo es muy costosa y, por lo tanto, es ventajoso que el mismo módulo de la carcasa se pueda utilizar para conmutadores que tienen diferentes corrientes nominales.

La realización logra esto al tener una proyección 109 en una abertura de la carcasa en la que se va a montar el contacto estacionario 112. La figura 9 muestra un contacto estacionario grueso en el que el contacto estacionario comprende un rebaje 118 para recibir la proyección 109. Cuando el contacto estacionario está montado en la carcasa, la proyección 109 en la carcasa llena el rebaje 118 en el contacto estacionario.

Si se asume que el conmutador que se va a equipar tiene una corriente nominal más pequeña, el contacto estacionario podría hacerse más delgado. En tal caso, el contacto estacionario no tiene un rebaje 118 como el contacto estacionario que se muestra. El contacto estacionario estaría entonces sobre la proyección 109.

La carcasa puede comprender otra proyección, que llena el rebaje 117 en el contacto estacionario. Esta unión evita que el contacto estacionario se mueva en la dirección longitudinal del contacto estacionario, es decir, hacia la izquierda y hacia la derecha en la realización que se muestra. Un rebaje de este tipo 117 se puede proporcionar tanto en los contactos estacionarios gruesos como delgados.

La figura 10 resalta aún más la estructura de las placas de extinción y la cooperación entre las placas de extinción y los contactos móviles. En la figura 10, la placa de extinción que se muestra es la placa de extinción más alejada del contacto estacionario, pero se puede suponer que la placa de extinción más cercana al contacto estacionario es una placa similar. Por otro lado, la placa puede ser plana, pero comprende una porción doblada 142A, que apunta hacia el contacto estacionario de modo que la placa de extinción más cercana al contacto estacionario toque el contacto estacionario cuando se monta en el conmutador. La placa de extinción 142 puede comprender además una o más proyecciones 142B, 142C, que se proyectan hacia los contactos móviles. Se puede disponer de tal manera que cada conjunto de cuchillas de contacto se ajuste entre un par de proyecciones, por lo que las proyecciones se encuentran entre los conjuntos de cuchillas de contacto cuando se mueve el contacto móvil. Las proyecciones y la base entre ellas forman sustancialmente la forma de una letra U. Las proyecciones proporcionan una ventaja importante en cuanto a que el arco queda atrapado inmediatamente para que no queme el contacto móvil. La placa de extinción que se muestra en la figura 10 tiene, por lo tanto, la ventaja de que protege eficazmente el contacto estacionario al atrapar el arco hacia la proyección 142A, y protege el contacto móvil al atrapar el otro extremo del arco a las proyecciones 142B o 142C.

La figura 11 muestra una realización de una mitad de la carcasa 102 del módulo. La carcasa comprende varias proyecciones y rebajes para conectar elementos coincidentes en la otra mitad de la carcasa, asegurando así la resistencia mecánica de un módulo cuando las mitades de la carcasa se montan una con la otra. En el caso de la corriente alterna en la que la corriente cambia a menudo su dirección, especialmente a altas corrientes de cortocircuito, las fuerzas que sacuden y tratan de separar los módulos/polos son muy fuertes. Por lo tanto, es importante tener elementos que proporcionen la resistencia mecánica distribuida uniformemente sobre el área de la carcasa.

En la situación de la figura 11, esto se ha logrado proporcionando un elemento de soporte, tal como un receptáculo 108 en la porción superior de la carcasa sobre el rebaje del actuador. En la realización que se muestra, este elemento de soporte se utiliza ventajosamente al proporcionar dos ventanas 104, 106 en ambos lados del elemento de soporte 108. Estas ventanas están acopladas cooperativamente a la operación del actuador rotativo. El actuador rotativo tiene en su superficie impresas, talladas o indicadas de alguna otra manera las posiciones abierta y cerrada del conmutador. Las indicaciones son visibles desde cualquiera de las ventanas 104, 106 al usuario del dispositivo. Esto proporciona una gran ventaja de seguridad ya que un usuario puede garantizar de inmediato si el conmutador está en un estado conectado o no. La indicación directa de la posición de rotación del rodillo es ventajosa en comparación con la indicación de la posición de rotación del mecanismo de rotación, ya que el mecanismo puede dar una indicación defectuosa si alguna parte interna del mecanismo de conmutación está rota. A modo de ejemplo, si el mecanismo rotativo de un conmutador se rompe, un actuador rotativo puede no rotar incluso si el mecanismo de rotación es rotado. Entonces puede ocurrir que el conmutador esté cerrado incluso si el mecanismo de rotación indica que el conmutador está abierto. La solución que se muestra evita esta desventaja ya que la posición de rotación real del actuador rotativo siempre puede ser verificada.

La figura 11 también resalta la implementación de las aberturas en la carcasa que reciben los contactos estacionarios. Hay una primera abertura 103 en un extremo del módulo, y una segunda abertura 105 en el extremo opuesto de la carcasa sustancialmente rectangular. Las aberturas están preferiblemente en las mismas alturas en el módulo. Las dimensiones de las aberturas, sin embargo, pueden ser ligeramente diferentes una de la otra. La

abertura para alojar el actuador se puede colocar sustancialmente en el centro del módulo en la dirección izquierda-derecha en la figura 11. Puesto que el contacto móvil y la cámara de extinción requieren algo de espacio, hay menos espacio para el contacto estacionario de la derecha. El segundo contacto estacionario puede ser más corto que el primer contacto estacionario y también se puede ahorrar algo de espacio porque la abertura 105 que recibe el segundo contacto estacionario es más corta que la abertura 103 que recibe el primer contacto estacionario.

La abertura comprende una primera proyección 109 que permite el montaje de contactos estacionarios de dos grosores diferentes en la abertura. A pesar de los diferentes grosores, los contactos estacionarios tienen la misma anchura. La anchura de los contactos estacionarios es sustancialmente el doble de la anchura de la abertura 103 que se muestra como la mitad de los conjuntos de contactos dispuestos dentro de la abertura 103 y la otra mitad en la otra carcasa del módulo que se montará en la carcasa que se muestra.

Se puede ver que la proyección se coloca, en la realización de la figura 11, paralela a la dirección longitudinal del contacto estacionario. La proyección está dispuesta de tal manera que se extiende desde la pared inferior de la abertura. Preferiblemente, la proyección que se encuentra en el borde de la abertura llena solo una pequeña parte de la anchura de la pared inferior. La altura de la proyección corresponde a la diferencia de grosor de los dos contactos estacionarios.

En un contacto estacionario más grueso, hay un rebaje que corresponde y recibe la proyección 109, por lo que el resto del contacto estacionario se coloca contra la superficie inferior del rebaje 103. El contacto estacionario más delgado no tiene tal rebaje, por lo que el fondo del contacto estacionario más delgado se dispone contra la superficie superior de la proyección 109.

Ambos contactos estacionarios delgado y grueso pueden comprender un rebaje vertical para recibir la proyección 107. Las proyecciones vertical y horizontal 107, 109 forman sustancialmente una letra T. Se pueden extender igualmente separándose de la superficie de la pared lateral de la abertura.

La figura 12 muestra otra vista de las características ya explicadas. Se puede ver que el centro de la abertura que recibe el actuador se encuentra más abajo que las aberturas 103, 105 de la carcasa que recibe los contactos estacionarios. Esto proporciona una ventaja importante ya que el trayecto de la corriente se convierte en una letra V en la posición en la que el contacto móvil debe contactar con el contacto estacionario, lo que alivia la realización de la conexión.

También se obtiene otra ventaja importante. En un conmutador que tenga una corriente nominal alta, puede ser necesario conectar el contacto estacionario fuera del módulo de conmutador a uno o más carriles conductores de corriente adicionales, que pueden tener un grosor igual al grosor del contacto estacionario. Los orificios provistos en el contacto estacionario que se muestran en las figuras 6 y 7 se pueden usar para ese propósito. Incluso en tal situación, se debe asegurar que los conductores de corriente se encuentren a una distancia predeterminada de la porción inferior de la carcasa en el ángulo de visión de la figura 12. Debido a esto, la posición de las aberturas más altas que la línea media del módulo de la carcasa proporciona una importante ventaja adicional de que hay suficiente espacio disponible debajo de los contactos estacionarios. Esto se puede ver en la figura 13, en la que los contactos estacionarios 110, 112 salen de la carcasa, de manera que el nivel superior del contacto estacionario se encuentra sustancialmente al mismo nivel que el borde superior del actuador rotativo 120.

La figura 12 muestra cómo la primera proyección 109 se extiende desde la superficie inferior 103A y una superficie lateral de la abertura. El término inferior se refiere a la superficie de la abertura que está más baja en la posición de uso del conmutador como se muestra en la figura 12. Alternativamente, la proyección podría extenderse desde la superficie superior de la abertura hacia abajo.

La figura 12 muestra también la superficie superior 109A de la primera proyección. La superficie inferior del contacto estacionario, más delgado, se apoya contra la superficie superior de la proyección. También el lado inferior de un rebaje del contacto estacionario más grueso se dispone contra el lado superior de la proyección 109A.

La figura 13 muestra una situación en la que se introduce un contacto estacionario más delgado para una corriente nominal más pequeña, tal como 3150 A, en el módulo del conmutador que tiene una corriente nominal principal de 4000 A. Se puede ver que la superficie inferior 110C del contacto estacionario 110 se encuentra sobre la proyección horizontal 109 en la abertura 103.

Es especialmente ventajoso disponer las proyecciones horizontales 109 de modo que estén en el lado de la abertura 103 que está más cerca de la línea media de la carcasa del conmutador. En la figura 13, este lado es el lado inferior de la abertura. De esta manera, el contacto estacionario puede disponerse lo más alto posible en la situación de la figura 13.

En la figura 13, la proyección reside solo en los bordes de la abertura, por lo que hay un espacio abierto debajo del contacto estacionario más delgado 110, 112 entre la proyección que se muestra 109 y una abertura correspondiente en el módulo de la carcasa que se va a montar en el módulo mostrado. Esta abertura tiene la ventaja de que proporciona un enfriamiento adicional para el contacto estacionario más delgado.

La figura 13 muestra que hay rebajes en ambas ventanas 104, 106 para recibir un elemento de ventana transparente en su interior. El elemento de ventana puede ser un elemento de ventana de plástico o vidrio. Preferiblemente, el montaje del elemento de ventana está dispuesto de tal manera que un elemento de ventana puede cubrir ambas ventanas. La carcasa puede comprender una ranura que aloja el elemento de ventana entre las ventanas 104, 106, de manera que el elemento de ventana no es visible desde el exterior, como se muestra en las figuras 17 y 18. Esta solución ofrece la ventaja de que el montaje del elemento de ventana es simple ya que solo se necesita un elemento de ventana. Además, el montaje del elemento de ventana es mecánicamente muy fuerte, ya que el elemento de ventana está soportado mecánicamente en el centro de la ventana.

Las figuras 14 y 15 resaltan otra realización para el montaje de los contactos estacionarios en la carcasa. La figura 14 muestra una carcasa 202, que comprende una abertura 203 para recibir un contacto estacionario. En la abertura se forma una primera proyección 209, que se proyecta desde la parte inferior de la abertura. Del mismo modo que en las realizaciones que se han mostrado previamente, tal como en la figura 13, la proyección se forma integralmente y no de desmontablemente en la carcasa. Preferiblemente, la proyección se forma en la carcasa mediante moldeo por inyección como en la realización de la figura 12. En lugar de una proyección única 209 como se muestra en la figura 14, la carcasa también puede comprender dos o más proyecciones, tales como tacos, que tienen espacios entre las proyecciones.

La proyección 209 está formada dentro del interior de la abertura. El interior de la abertura se refiere aquí al espacio en la abertura que se encuentra entre las paredes interior y exterior de la carcasa. De manera similar, se proporciona un rebaje del contacto estacionario que recibe la proyección de tal manera que el rebaje se encuentra dentro del interior de la abertura cuando el contacto estacionario se monta en la carcasa.

La realización de la figura 14 difiere de la realización de la figura 13 en que la proyección se extiende transversalmente a la dirección longitudinal del contacto estacionario cuando se monta en la abertura. La proyección se extiende así a lo largo de la anchura del contacto estacionario. Esto tiene el efecto de que incluso en el caso de un contacto estacionario más delgado, la carcasa permanece cerrada y no queda espacio vacío debajo del contacto estacionario más delgado cuando está montado en la abertura

La figura 14 muestra también una segunda proyección 207 que puede estar provista para bloquear el contacto estacionario en dirección longitudinal a la carcasa. El elemento de bloqueo 207 está dispuesto transversal/perpendicularmente a la primera proyección 209.

La figura 15 resalta dos contactos estacionarios diferentes 210, 310. El contacto estacionario más delgado tiene 15 mm de grosor y el contacto estacionario más grueso 310 tiene 20 mm de grosor. En la realización que se muestra, ambos contactos estacionarios tienen un segundo rebaje 217, 317 para recibir el miembro de bloqueo 207 de la carcasa.

El contacto estacionario más grueso 310 tiene un primer rebaje adicional 318 para recibir la primera proyección 209 de la carcasa.

De esta manera, ambos contactos estacionarios de la figura 15 pueden montarse en la carcasa 202 de la figura 14. El contacto estacionario más delgado 210 se dispone contra y por encima de la primera proyección 209, mientras que el primer rebaje 318 del contacto estacionario más grueso 310 se dispone contra la proyección 209. El resto del contacto estacionario más grueso 310 se dispone de esta manera contra la superficie inferior 203A del rebaje 203.

La figura 16 muestra los dos contactos estacionarios diferentes desde otro ángulo de visión. Se puede ver que el contacto estacionario 210 para una corriente nominal más pequeña tiene un rebaje 217 solo para el miembro de bloqueo de la carcasa. El contacto estacionario 310 para la corriente nominal más alta tiene un rebaje 317 para el miembro de bloqueo y un rebaje 318 para los medios de compensación, es decir, para la primera proyección 209. Los dos rebajes en el contacto estacionario 310 están en diferentes lados del contacto..

Se hace notar que ambos contactos estacionarios tienen la misma anchura, que en la figura 16 es la dirección del rebaje 318.

En una realización adicional, los contactos estacionarios se pueden montar en la carcasa del conmutador proporcionando medios de compensación sobre el contacto estacionario en lugar de la carcasa. En esta realización, la carcasa comprende una abertura que está dimensionada para recibir, mediante un ajuste sustancialmente apretado, el contacto estacionario más grueso de los dos contactos estacionarios. El contacto estacionario más delgado puede comprender una o más proyecciones, cuya longitud corresponde a la diferencia de grosor de los dos contactos estacionarios, es decir, que puede ser de 5 mm, por ejemplo.

En una realización adicional, la abertura comprende rebajes, y ambos contactos estacionarios comprenden proyecciones. La diferencia entre la longitud de las proyecciones corresponde a la diferencia de grosor de los contactos estacionarios.

Las figuras 17 y 18 resaltan la implementación de la indicación de estado del conmutador. Se proporcionan dos ventanas 104, 106 en la superficie exterior de la carcasa. El actuador 120 sobresale de la carcasa en el lado

derecho. Cuando el actuador rotativo 120 es girado en el sentido de las agujas del reloj, el contacto móvil gira hacia la posición cerrada, y el giro del actuador conmuta el conmutador a la posición abierta. La posición abierta se muestra en la figura 17, y la posición cerrada en la figura 18.

Las indicaciones CERRADO/ABIERTO están provistas en el actuador. La indicación "abierto" está más cercana en el actuador al primer contacto estacionario 110, por lo que esta indicación se muestra en la primera ventana 104. La indicación "cerrado" está más cercana al segundo contacto estacionario 112, por lo que esta indicación se muestra en la segunda ventana 106.

Será obvio para una persona experta en la técnica que, a medida que la tecnología avanza, el concepto inventivo se puede implementar de varias maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos que se han descrito más arriba, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico, que comprende una primera cuchilla de contacto (131) y una segunda cuchilla de contacto (132), comprendiendo cada una de entre la primera cuchilla de contacto (131) y la segunda cuchilla de contacto (132) un orificio de montaje (132A), comprendiendo el contacto móvil un pasador de montaje (138) en el que el pasador de montaje (138) comprende una porción de separación (138A) que tiene un diámetro mayor que los orificios de montaje (132A) de las cuchillas de contacto primera (131) y segunda (132) con lo cual se mantiene las cuchillas de contacto primera (131) y segunda (132) separadas una de la otra, comprendiendo el pasador de montaje (138) una porción de cuchilla de contacto (138B, 138C) sobre cada lado de la porción de separación (138A) para la inserción en los orificios de montaje (132A) de las cuchillas de contacto (131, 132), caracterizado por que el pasador de montaje comprende en ambos lados de la porción de separación (138A) una porción de tapa (138D, 138E) y una porción extrema (138F, 138G), comprendiendo el contacto móvil (130) una primera tapa (133) próxima a la primera cuchilla de contacto (131) y una segunda tapa (134) próxima a la segunda cuchilla de contacto (132), y comprendiendo la primera tapa (133) y la segunda tapa (134) un orificio de montaje(133A) de un tipo de ojo de cerradura que tiene una primera porción y una segunda porción que es mayor que la primera porción, estando dimensionada dicha segunda porción para permitir que la porción extrema (138F, 138G) del pasador de montaje (138) se inserte a través de la segunda porción, y siendo la primera porción más pequeña que la porción extrema (138F, 138G) del pasador de montaje (138) para mantener la tapa (133, 134) en su lugar con respecto al pasador de montaje (138) cuando la porción extrema (138F, 138G) del pasador de montaje (138) se desliza desde la segunda porción a la primera porción.

2. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el contacto móvil (130) comprende un elemento elástico (136) que se puede conectar al pasador de montaje (138) para presionar las cuchillas de contacto (131, 132) contra los extremos de la porción de separación (138A) del pasador de montaje (138).

3. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la porción de tapa (138D, 138E) próxima a la porción de cuchilla de contacto (138B, 138C) recibe la tapa (133, 134) y/o un elemento elástico (136).

4. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que la porción extrema (138F, 138G) próxima a la porción de tapa (138D, 138E) tiene un diámetro mayor que la porción de tapa (138D, 138E).

5. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que una primera porción de tapa (138D) en un primer extremo del pasador de montaje (138) es más larga que una segunda porción de tapa (138E) en un segundo extremo del pasador de montaje (138) para el montaje adicional del elemento elástico (136) en el primer extremo del pasador de montaje (138).

6. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, caracterizado por un elemento elástico que comprende un orificio de montaje (136A) de un tipo de ojo de cerradura que tiene una primera porción y una segunda porción que es mayor que la primera porción, estando dimensionada dicha segunda porción para permitir que la porción extrema (138F) del pasador de montaje (138) se inserte a través de la segunda porción, y siendo la primera porción más pequeña que la porción extrema (138F) del pasador de montaje (138) para mantener el elemento elástico (136) en su lugar con respecto al pasador de montaje (138) cuando la porción extrema (138F) del pasador de montaje (138) se desliza desde la segunda porción a la primera porción.

7. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que los orificios de montaje (133A, 136A) de la porción de tapa y el elemento elástico están dispuestos inversamente unos con respecto a los otros de tal manera que la primera porción del orificio de montaje (133A) de la porción de tapa (133) se encuentra en el mismo extremo que la segunda porción del orificio de montaje (136A) del elemento elástico (136).

8. Un contacto móvil para un conmutador eléctrico de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, caracterizado por que el contacto móvil (130) comprende un orificio pivotante (131B, 132B, 133B) en un extremo del contacto móvil (130) para recibir un pasador pivotante (135) para el montaje pivotante del contacto móvil (130) a un contacto estacionario (110).

9. Una disposición de rotación para un conmutador eléctrico, caracterizado por que el mecanismo de rotación comprende uno o más contactos móviles (130) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, y un contacto estacionario (110) y el contacto móvil (130) está conectado pivotantemente al contacto estacionario (110), comprendiendo la disposición un actuador rotativo (120) para rotar el contacto móvil (130) , en el que la conexión pivotante entre el contacto móvil (130) y el contacto estacionario (110) está dispuesta dentro del perímetro del actuador rotativo (120).

10. Una disposición de rotación para un conmutador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que el actuador rotativo (120) comprende una primera ventana (122) en el que el contacto estacionario (110)

sale del actuador rotativo (120), y una segunda ventana (127A, 127B, 127C) en la que el contacto móvil (130) sale del actuador rotativo (120), en el que la segunda ventana (127A, 127B, 127C) está dimensionada de tal manera que el contacto móvil (130) colocado en la misma es substancialmente inmóvil con respecto al actuador rotativo (120).

11. Una disposición de rotación para un conmutador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que la primera ventana (122) y la segunda ventana (127A, 127B, 127C) del actuador rotativo (120) están dispuestas de tal manera que el contacto móvil (130) y el primer contacto estacionario (110) son en todas las posiciones rotativas del actuador rotativo (120) divergentes uno del otro.

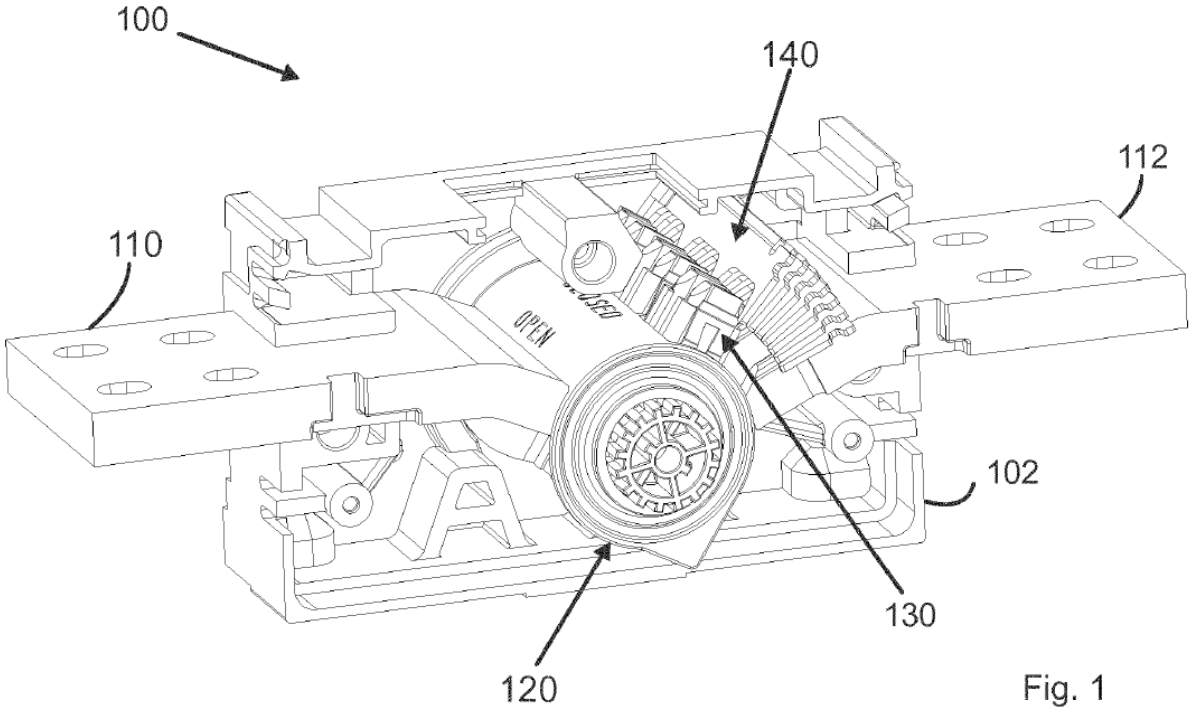
100
140
112
110
OPEN
102
130
120

Fig. 1

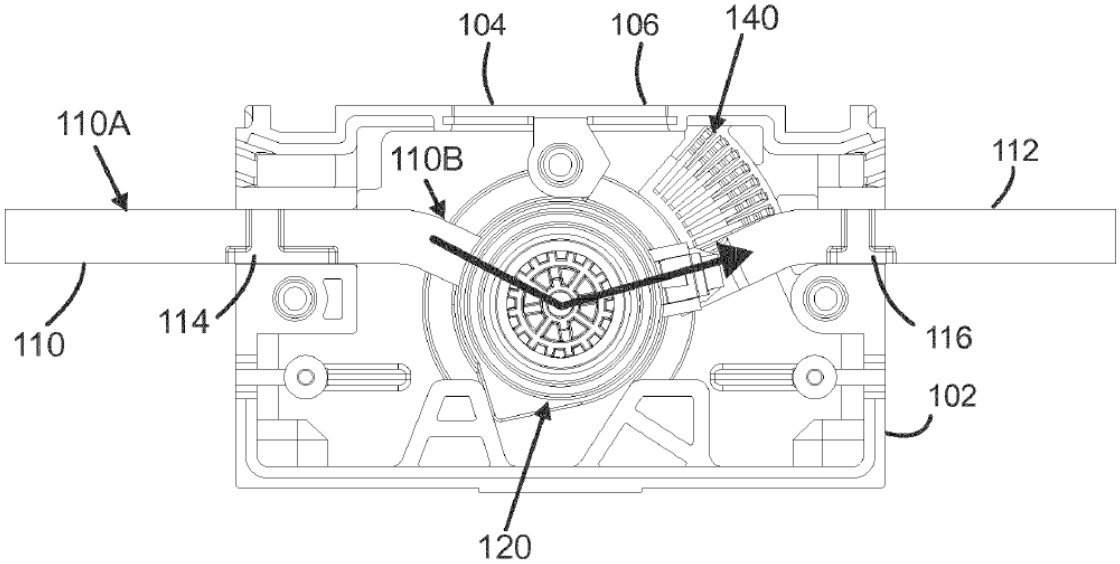
104
106
140
110A
110B
112
110
114
116
102
120

Fig. 2

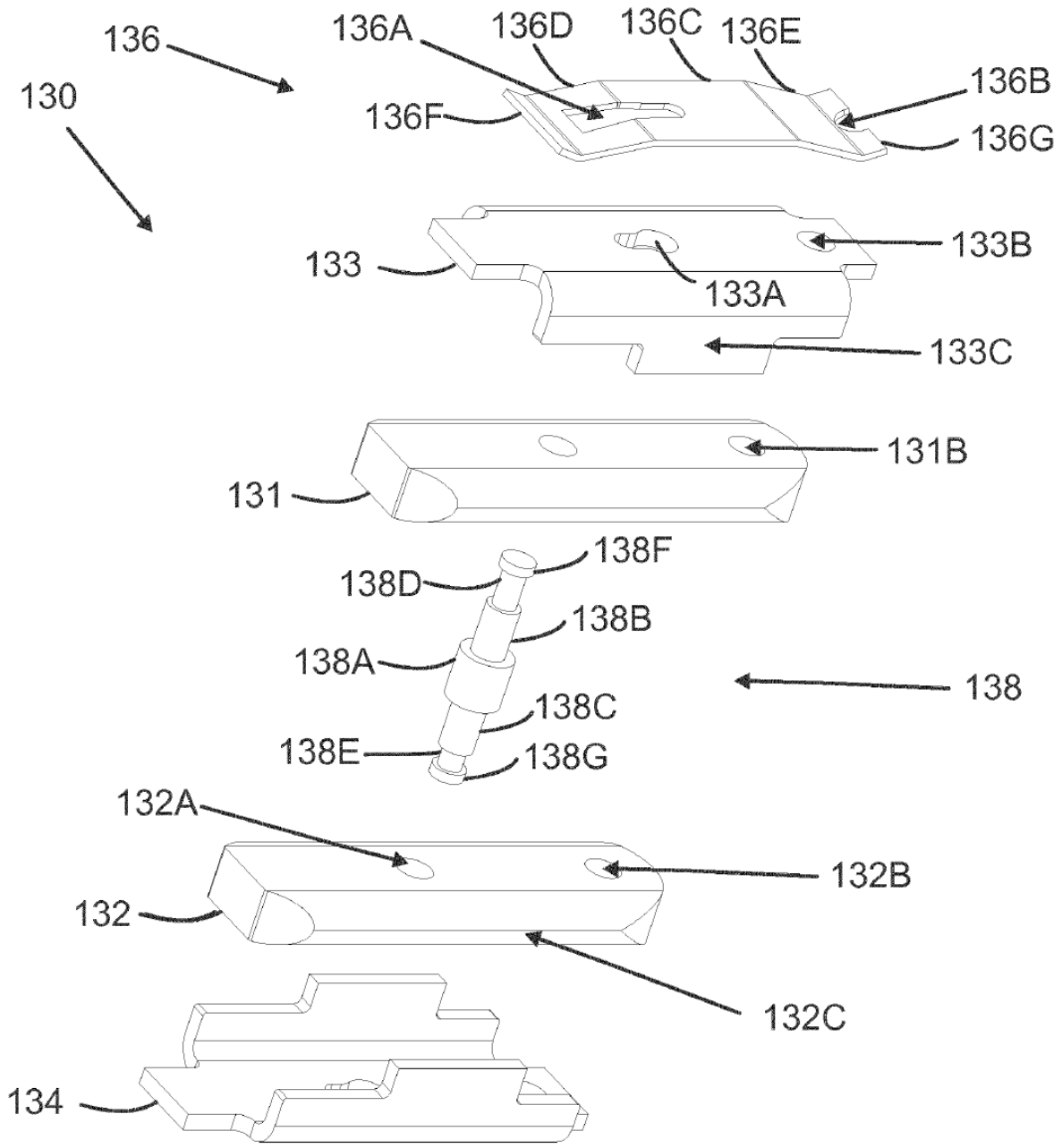
136
130
136A
136D
136C
136E
136B
136F
136G
133
133B
133A
133C
131
131B
138F
138D
138B
138A
138
138C
138E
138G
132A
132
132B
132C
134

Fig. 3

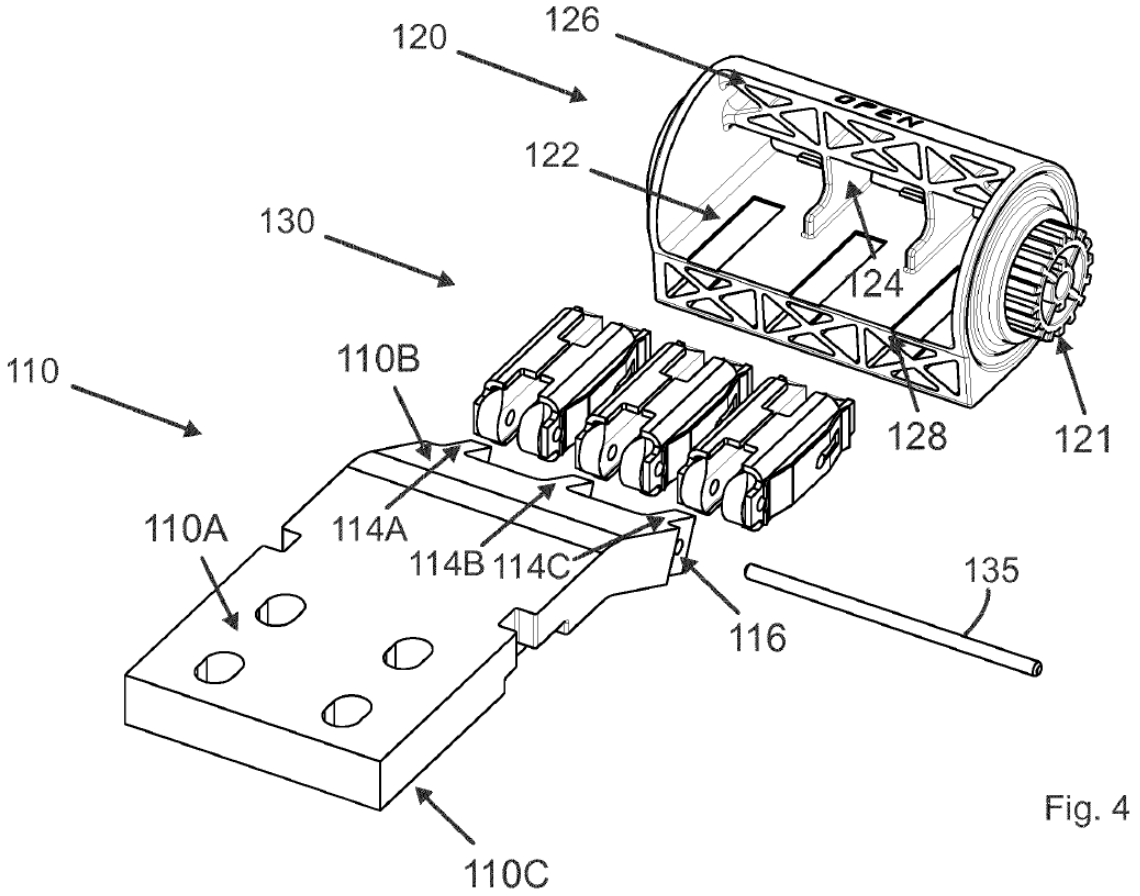
120
126
OPEN
122
130
124
110
110B
128
121
110A
114A
114B
114C
135
116
110C

Fig. 4

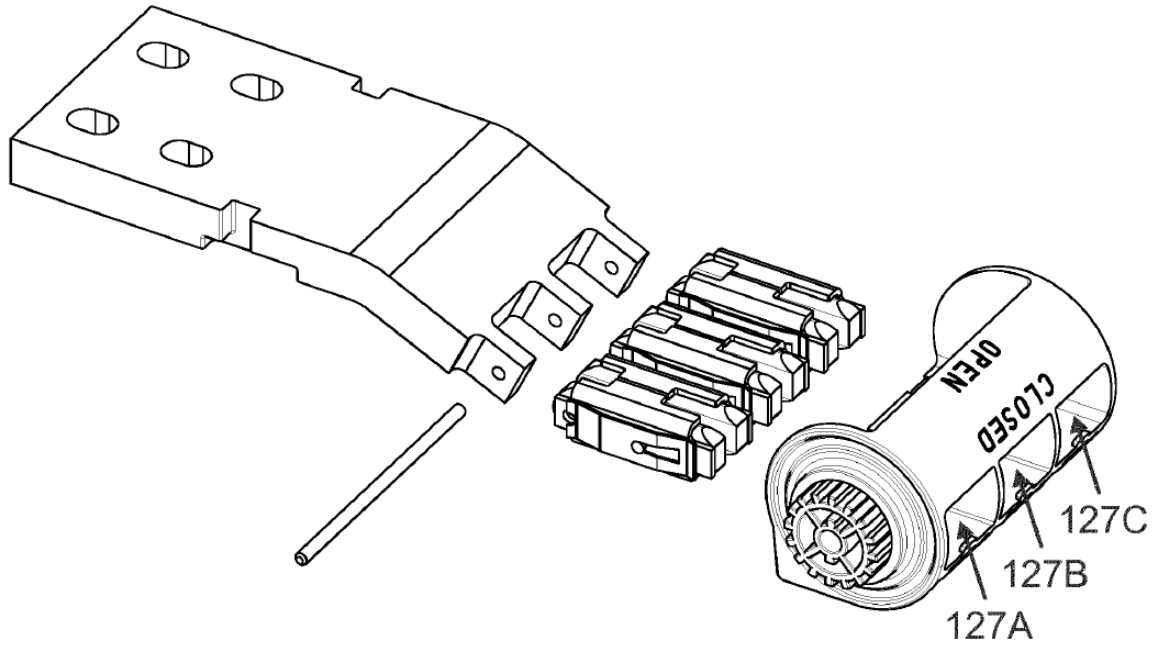
OPEN
CLOSED
127C
127B
127A

Fig. 5

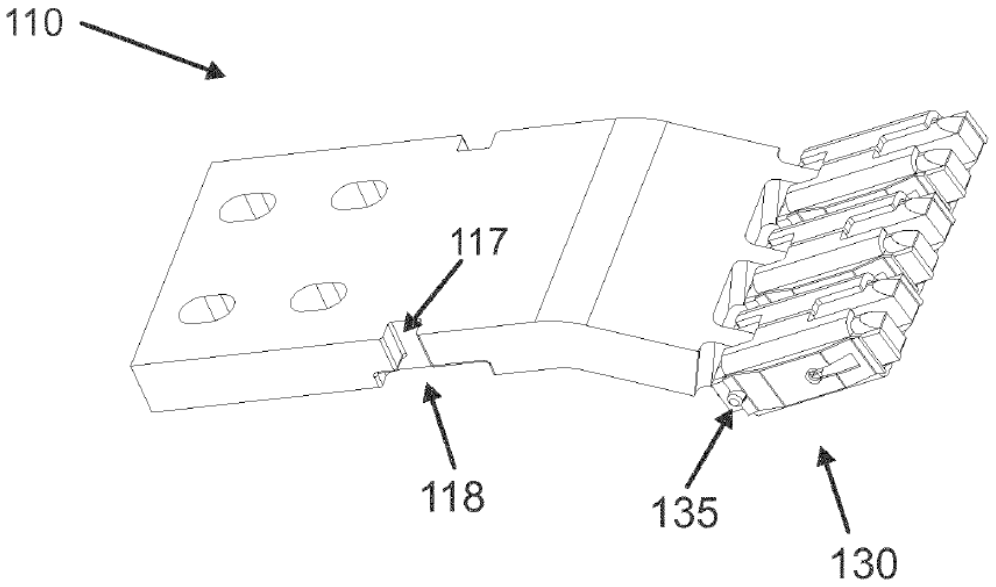


Fig. 6

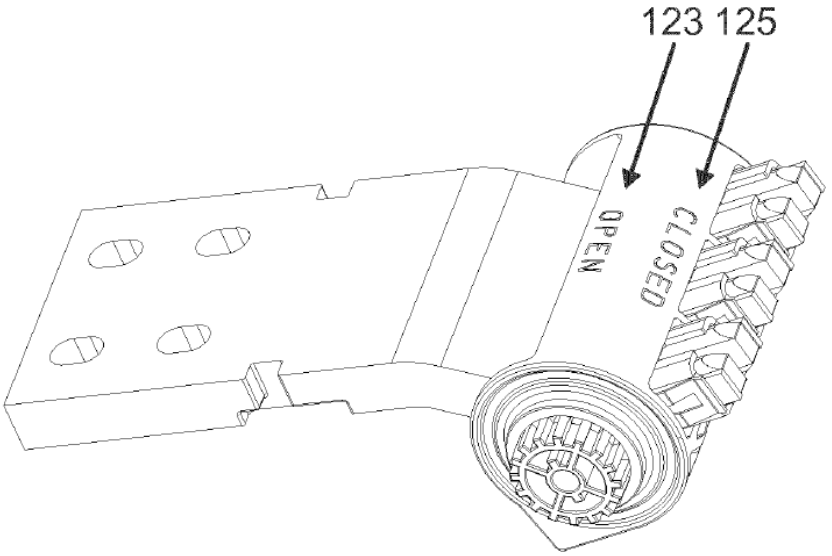


Fig. 7

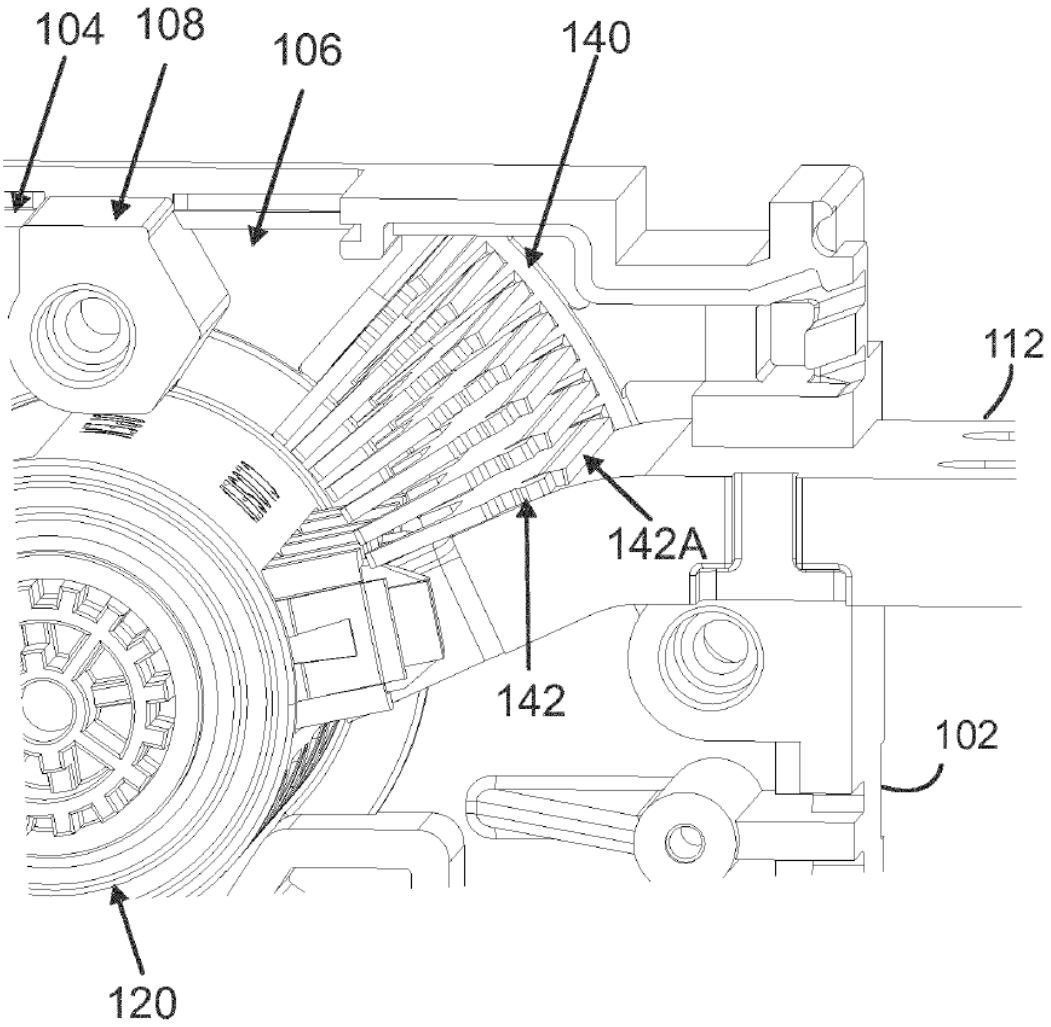


Fig. 8

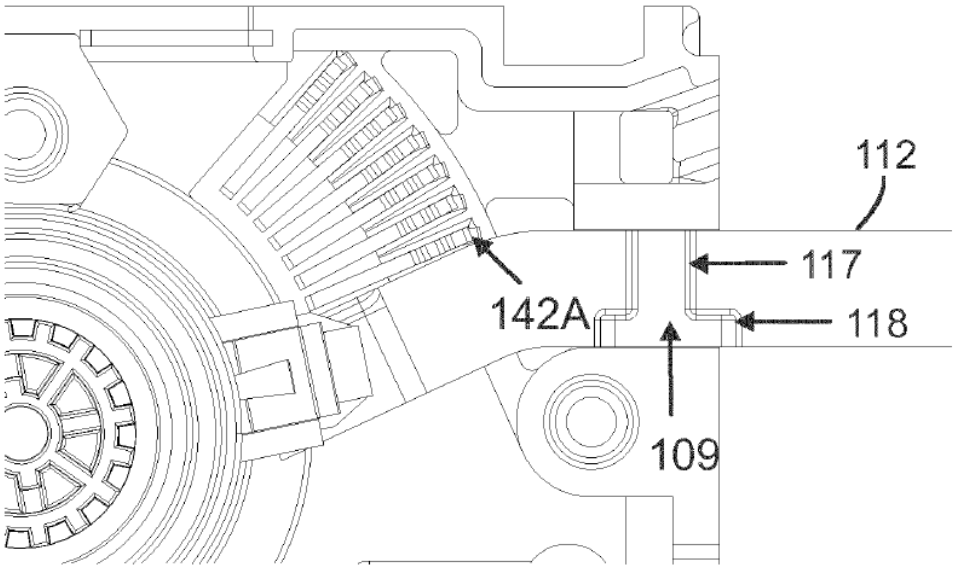


Fig. 9

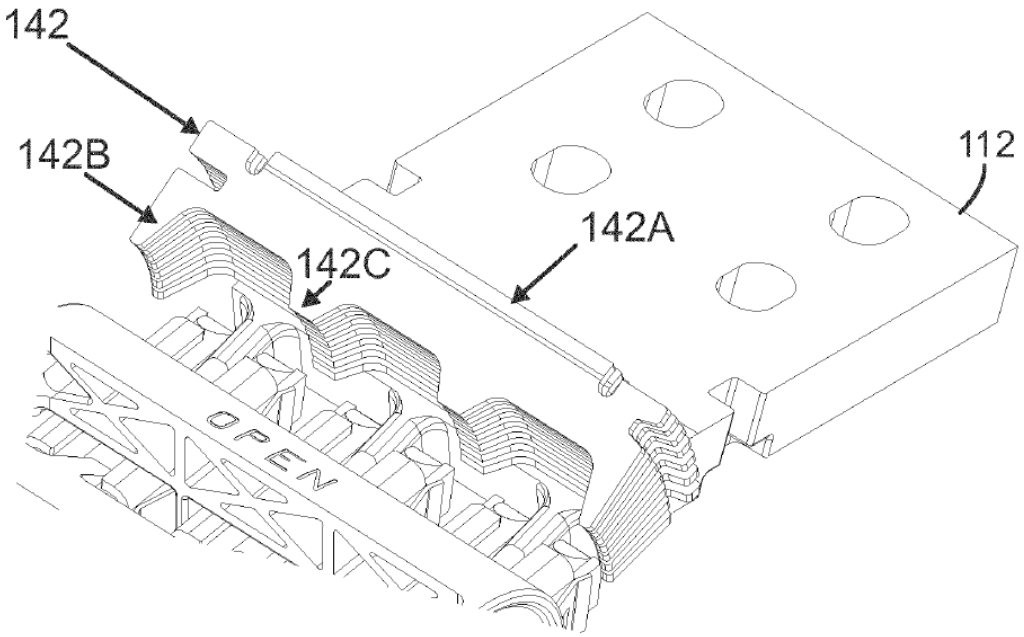


Fig. 10

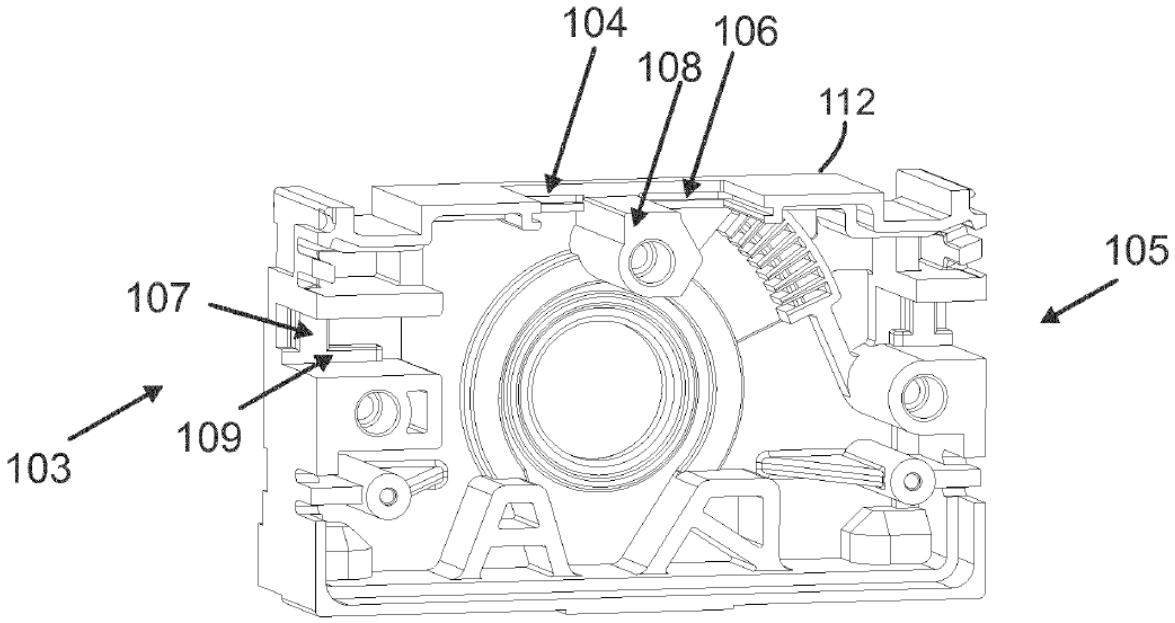


Fig. 11

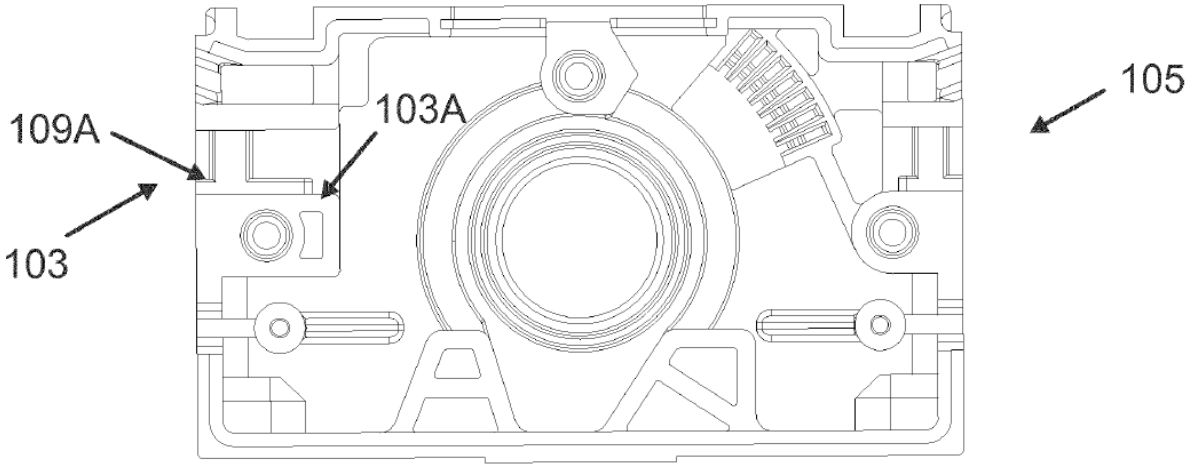


Fig. 12

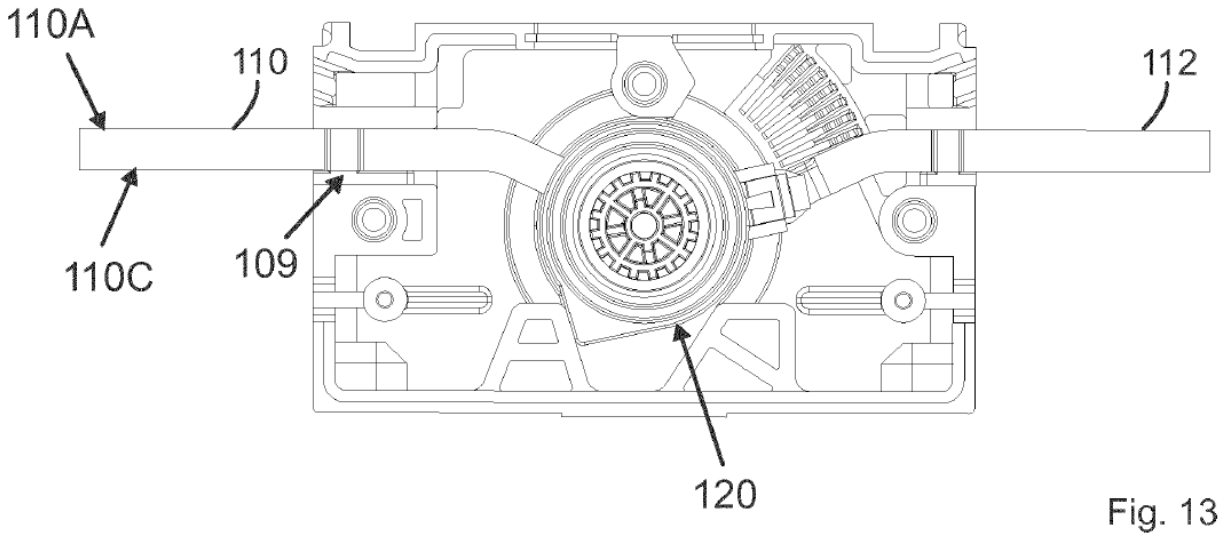


Fig. 13

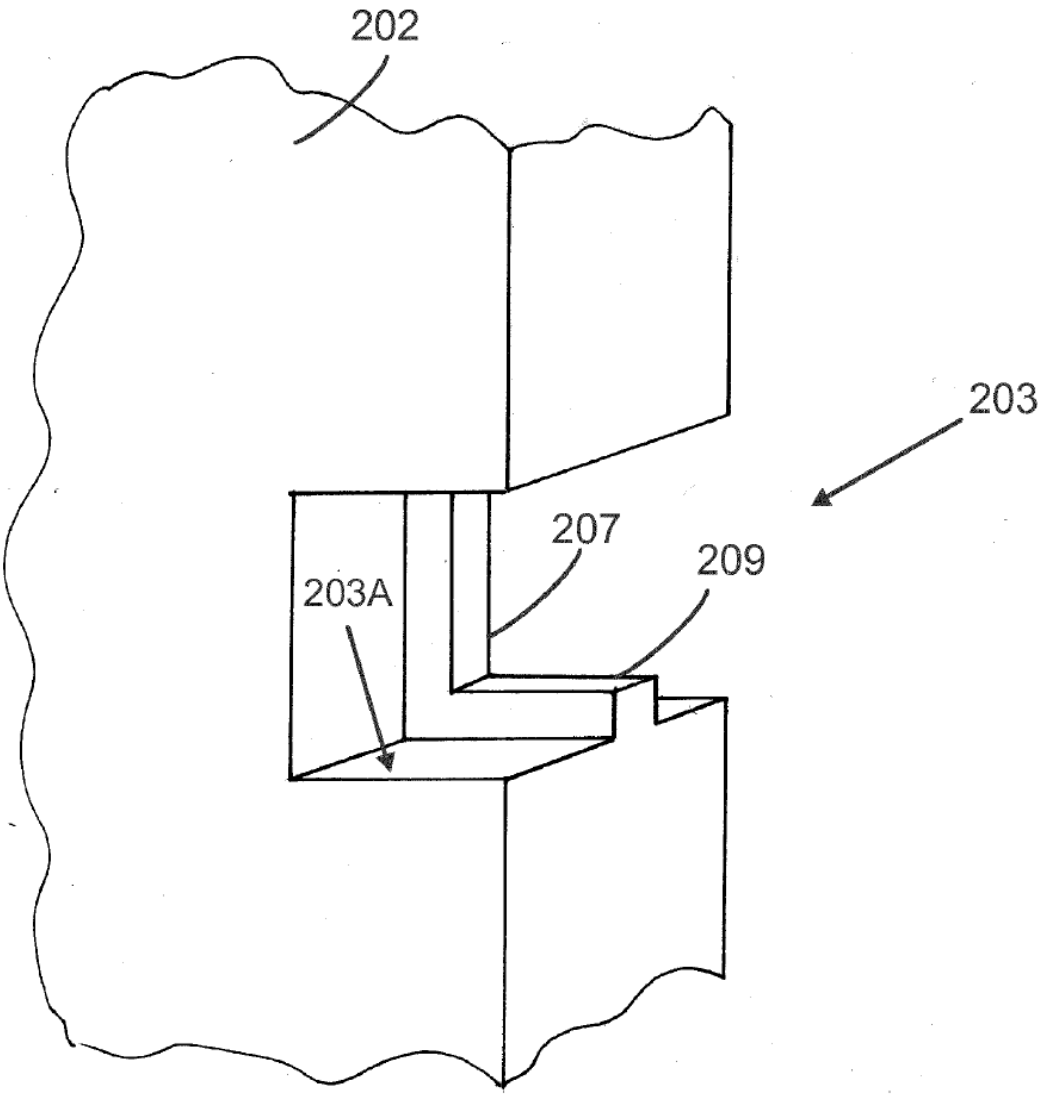


Fig. 14

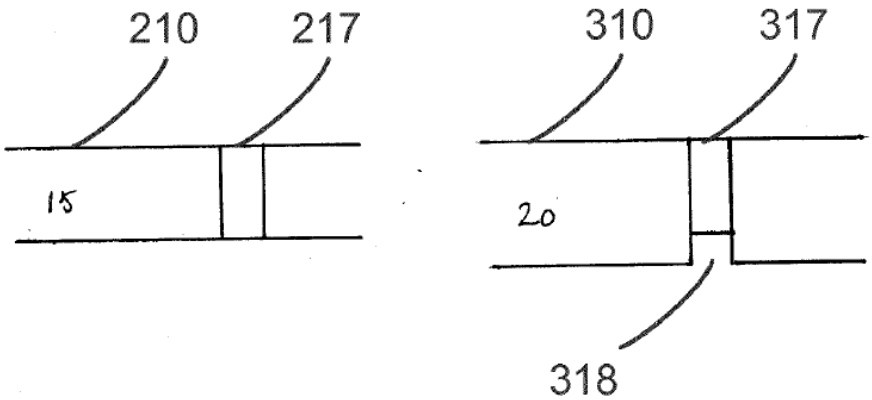


Fig. 15

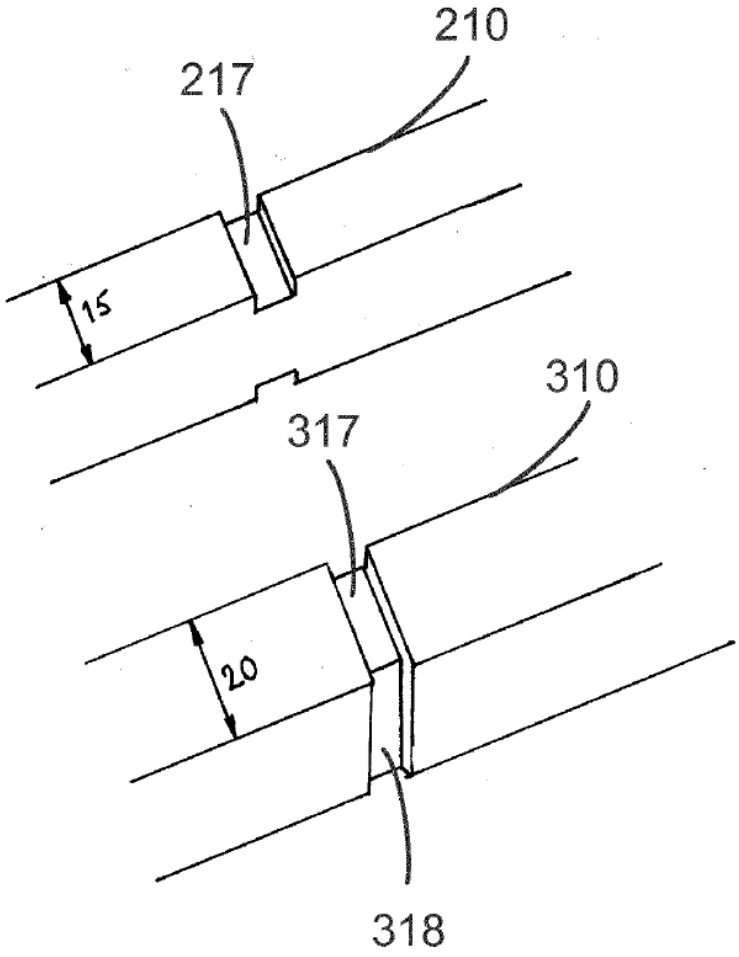


Fig. 16

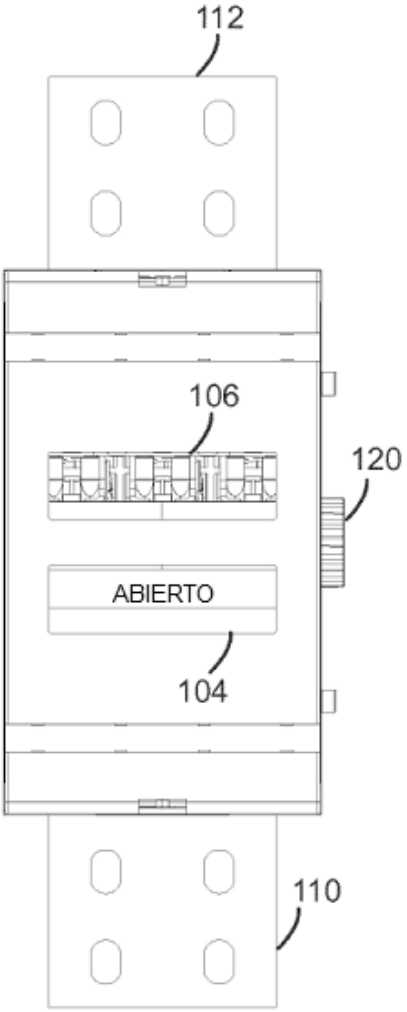


Fig. 17

Fig. 18