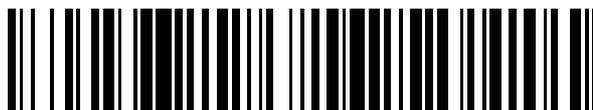


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 144**

51 Int. Cl.:

H01H 71/02 (2006.01)

H01H 9/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2018** **E 18157542 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3367415**

54 Título: **Aparato de corte de una corriente eléctrica con contactos eléctricos separables y corte en el aire**

30 Prioridad:

22.02.2017 FR 1751389

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

30.06.2020

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**GRUMEL, CHRISTOPHE y
HERAUD, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 770 144 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 corte de una corriente eléctrica con contactos eléctricos separables y corte en el aire

La presente invención se refiere a un aparato de corte de una corriente eléctrica con contactos eléctricos separables y corte en el aire.

5 De forma general, la invención se refiere al campo de los aparatos eléctricos de corte, tales como disyuntores de baja tensión y alta potencia.

Dichos aparatos constan de un órgano de corte de la corriente eléctrica que comprende contactos eléctricos separables. El órgano es conmutable entre posiciones abierta o cerrada para interrumpir o, respectivamente, permitir la circulación de una corriente eléctrica dentro del aparato. Esta conmutación se controla por medio de un mecanismo de control, por ejemplo, un mecanismo basculante conocido con el nombre de "tumbler" en lengua inglesa.

10 Estos aparatos también constan de un activador acoplado al mecanismo de control y que gobierna este mecanismo de control, para abrir el órgano de corte cuando detecta una avería eléctrica. La avería eléctrica es generalmente un cortocircuito o una sobreintensidad de la corriente que circula en el aparato. Por ejemplo, el activador es de tipo magnético, térmico o electrónico.

15 Normalmente, en caso de avería eléctrica, los contactos eléctricos están parcialmente separados entre sí por una fuerza electromagnética de repulsión, y se encuentran entonces en una posición inestable. Entonces aparece un arco eléctrico entre estos contactos eléctricos. Por lo tanto, el activador debe controlar la apertura del órgano de corte, tan pronto como aparezca este arco eléctrico, para separar completamente los contactos eléctricos, con el fin de interrumpir de forma segura la circulación de la corriente eléctrica en el aparato y garantizar un aislamiento galvánico.

20 Esta interrupción debe ocurrir lo más rápidamente posible después de la aparición de la avería eléctrica, por ejemplo en menos de 5 ms, para evitar daños del aparato y evitar una situación contraria a la seguridad. En efecto, es esencial limitar la cantidad de energía liberada durante el corte.

Sin embargo, los dispositivos conocidos no son satisfactorios ya que, en ciertas circunstancias, el activador presenta un tiempo de reacción a una avería eléctrica que no es lo suficientemente corto como para hacer que el mecanismo de control reaccione en el plazo necesario. Por lo tanto, existe un riesgo de que el órgano de corte se cierre accidentalmente, impidiendo de este modo la interrupción de la corriente.

Ciertamente, se conocen aparatos de corte destinados a remediar este inconveniente y en los que una sobrepresión dentro del aparato, originada por la liberación del gas de corte causada por el arco eléctrico, se utiliza para activar el mecanismo de control antes de que el activador pueda entrar en acción. Un ejemplo de dicho aparato se describe en el documento WO-A- 2010/112420.

Un ejemplo de dicho aparato se describe en la solicitud de patente FR 2 661 776 A1. Este aparato consta de un pistón que se pone en comunicación fluida con una cámara de corte del arco y que se acopla mecánicamente con el mecanismo de control. De esta manera, un aumento anormal de la presión dentro del aparato provoca un desplazamiento del pistón, que activa entonces la apertura del órgano de corte, más rápido de lo que permite el activador asociado a este aparato.

Sin embargo, dicha solución presenta inconvenientes. Por un lado, necesita la adición de un dispositivo suplementario, en este caso una cadena mecánica que comprende el pistón, lo que complica la fabricación industrial del aparato y encarece el coste unitario. Además, la fiabilidad no es suficiente, ya que la comunicación fluida entre la cámara de corte y el pistón puede deteriorarse debido a la contaminación debida al gas de corte. Por último, estos dispositivos no son, pese a todo, lo suficientemente rápidos cuando se utilizan en ciertas condiciones de funcionamiento requeridas por las gamas contemporáneas de productos. En efecto, las exigencias actuales conducen a una reducción en las dimensiones de los aparatos de corte y a un aumento de los valores máximos de corriente eléctrica que entran en juego durante el funcionamiento de estos aparatos. El funcionamiento de estos dispositivos ya no se puede garantizar. Por lo tanto, su utilización en aparatos contemporáneos no es posible sin modificación.

45 Son estos inconvenientes los que la invención pretende remediar más particularmente, proponiendo un aparato de corte de una corriente eléctrica con contactos eléctricos separables y corte en el aire, permitiendo este aparato una apertura rápida de los contactos eléctricos en caso de avería eléctrica, al tiempo que es simple de fabricar y que presenta fiabilidad satisfactoria.

Para este propósito, la invención se refiere a un aparato de corte de una corriente eléctrica con contactos eléctricos separables y corte en el aire, comprendiendo este aparato:

- un conjunto de corte conmutable entre un estado abierto que permite la circulación de una corriente eléctrica dentro del aparato y un estado cerrado que impide la circulación de la corriente eléctrica;
- un mecanismo de control de la conmutación del conjunto de corte entre sus estados abierto y cerrado, comprendiendo este mecanismo de control un órgano de activación dispuesto para activar la conmutación del conjunto de corte hacia el estado abierto cuando este órgano de activación se desplaza desde una posición de

reposo hacia una posición de activación;

- una carcasa en el interior de la cual se alojan el conjunto de corte y el mecanismo de control y que comprende paredes laterales.

En este aparato:

- 5 - las paredes laterales son elásticamente deformables, desde un estado de reposo hacia un estado deformado, cuando aumenta la presión que impera en el interior de la carcasa;
- una de las paredes laterales consta de, en su cara interna, una protuberancia rígida que se extiende hacia el interior de la carcasa perpendicularmente a esta cara interna, de modo que la deformación de dicha pared lateral provoca un desplazamiento de la protuberancia desde una primera posición hacia una segunda posición;
- 10 - la protuberancia está dispuesta con respecto al órgano de activación, de modo que su desplazamiento hacia la segunda posición provoca el desplazamiento del órgano de activación desde la posición de reposo hacia la posición de activación.

Gracias a la invención, tan pronto como aparece un arco eléctrico entre los contactos eléctricos, el aumento de presión que resulta de la aparición del arco eléctrico provoca la deformación de las paredes laterales. Como la protuberancia es rígida e integral con una de las paredes laterales, se desplaza bajo el efecto de la deformación de esta pared lateral. Este desplazamiento, debido a la relación de la protuberancia con el órgano de activación, provoca el desplazamiento del órgano de activación hacia una posición de activación para desplazar los contactos eléctricos separables hacia la posición abierta. De este modo, la activación se realiza rápidamente, ya que la cadena de activación del mecanismo de control es más corta que en los dispositivos conocidos, debido a la ausencia de un elemento intermedio tal como un pistón. El aparato también presenta un diseño simplificado, ya que, en la medida en que la protuberancia se proporciona en la pared lateral, es fácil de integrar durante la fabricación de la pared lateral. Debido a esta simplicidad de construcción y a la ausencia de un dispositivo suplementario, la fabricación del aparato es más simple y más económica. Esto también confiere al aparato de corte una mayor robustez, en la medida en que el funcionamiento de la protuberancia, debido a su simplicidad, no es sensible a un posible riesgo de contaminación por los gases de corte.

- 25 Según aspectos ventajosos, pero no obligatorios de la invención, aparato de corte de este tipo puede incorporar una o más de las siguientes características, tomadas de forma aislada o según cualquier combinación técnicamente aceptable:

- La protuberancia está formada de una pieza con dicha pared lateral.
- Las paredes laterales están hechas de un material termoplástico moldeado.
- 30 - Las paredes laterales están hechas de resina de policarbonato reforzada con fibras de vidrio.
- Las paredes laterales presentan un módulo de elasticidad en flexión que es mayor o igual a 1 GPa, y menor o igual a 5 GPa, de modo que la amplitud de la deformación de las paredes laterales sea mayor o igual a 1 mm cuando la presión dentro de la carcasa se vuelve mayor o igual a 6 bares.
- La protuberancia consta de una viga rígida que se extiende según un eje longitudinal de la protuberancia y un rigidizador.
- 35 - La protuberancia presenta una longitud mayor o igual a 5 mm.
- Una zona de contacto entre la protuberancia y la lengüeta está situada a una distancia de la cara interna que es mayor o igual a un tercio de la anchura del conjunto de corte.
- El órgano de activación es móvil en rotación alrededor de un eje de rotación y está provisto de una lengüeta sobresaliente que se extiende perpendicularmente al eje de rotación, estando la lengüeta colocada en la trayectoria seguida por la protuberancia cuando se desplaza desde su primera posición hacia su segunda posición.
- 40 - El aparato consta de un bloque activador que consta de un activador y un percutor móvil, estando el activador configurado para desplazar el órgano de activación hacia su posición de activación cuando detecta una avería eléctrica a partir de la corriente eléctrica que circula a través del aparato.

- 45 La invención se comprenderá mejor y surgirán más claramente otras ventajas de esta a la luz de la descripción que sigue, de una realización de un aparato de corte dada únicamente a modo de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa esquemáticamente, según una vista en sección longitudinal, un aparato de corte de una corriente eléctrica según una realización de la invención;
- 50 - la figura 2 es una representación esquemática, según una vista en perspectiva y parcialmente en despiece ordenado, del aparato de corte de la figura 1;
- la figura 3 es una representación esquemática, según una vista en primer plano de la zona III de la figura 2, de una parte del aparato de corte de la figura 2;
- la figura 4 es una representación esquemática, según una vista del lado inferior, del aparato de corte de las figuras 1 a 3;
- 55 - la figura 5 es una representación esquemática, según una vista lateral, de un mecanismo de control del aparato de corte de las figuras 1 a 4;
- la figura 6 es una representación esquemática, según una vista en perspectiva y parcialmente en despiece ordenado, de un aparato de corte de una corriente eléctrica según otra realización de la invención.

ES 2 770 144 T3

Las figuras 1 a 5 representan un aparato de corte 1 de una corriente eléctrica, por ejemplo, un disyuntor.

En este ejemplo, el aparato 1 es un disyuntor de corriente alterna o continua de baja tensión y de alta intensidad. Por ejemplo, el aparato 1 es adecuado para funcionar con tensiones eléctricas inferiores a 1500 V CC o 1000 V CA y con corrientes eléctricas de cortocircuito de intensidad mayor o igual a 1 kA.

5 Como variante, el aparato 1 puede ser diferente, por ejemplo, ser un disyuntor multipolar.

El aparato 1 está destinado a conectarse a un circuito eléctrico para garantizar su protección contra averías eléctricas. Por "avería eléctrica", se entiende en el presente documento un cortocircuito o una sobreintensidad de la corriente eléctrica que circula en el aparato.

10 Como se ilustra en la figura 1, el aparato 1 consta de un bloque de corte 2 que incluye un órgano de corte 3, también denominado conjunto de corte, un mecanismo de control 4 y una carcasa 5. El aparato 1 también consta de un bloque activador 6, descrito con más detalle en lo sucesivo.

En este ejemplo, el órgano de corte 3 y el mecanismo de control 4 están alojados en el interior de la carcasa 5, en distintos compartimentos internos de esta carcasa 5.

15 El órgano 3 es conmutable, reversible y selectivamente, entre dos estados estables y distintos, llamados estado abierto y estado cerrado.

En el estado cerrado, el órgano 3 permite la circulación de una corriente eléctrica dentro del aparato 1, por ejemplo entre los terminales de conexión de este aparato 1.

En el estado abierto, el órgano 3 impide la circulación de una corriente eléctrica en ausencia de arco eléctrico dentro del aparato 1.

20 Por "apertura" del órgano 3, se designa la conmutación del órgano 3 desde el estado cerrado hacia el estado abierto.

Para este propósito, el órgano 3 consta de contactos eléctricos separables hechos de un material eléctricamente conductor, tal como cobre. De manera más precisa, el aparato 1 consta en este caso de contactos eléctricos fijos 31 y contactos eléctricos móviles 32, siendo estos últimos desplazables con respecto a los contactos eléctricos fijos 31.

25 Los contactos eléctricos fijos 31 y móviles 32 están provistos en este caso de almohadillas de contacto eléctricamente conductoras, indicadas respectivamente 331 y 332.

En el estado cerrado, los contactos eléctricos fijos y móviles 31 y 32 están en contacto entre sí. Sus respectivas almohadillas de contacto 331, 332 están en contacto directo, para permitir el paso de la corriente entre estos contactos eléctricos 31 y 32.

30 En el estado abierto, los contactos eléctricos 32 están a distancia de los contactos eléctricos fijos 31, de modo que sus respectivas almohadillas de contacto 331, 332 estén aisladas eléctricamente por el aire ambiente.

En este ejemplo ilustrativo, los contactos móviles 32 están formados por una sola pieza de un material eléctricamente conductor, que es portada por un órgano rotativo 34 montado en rotación con respecto a la carcasa 5. Los contactos fijos 31 están en este caso en número de dos y están dispuestos simétricamente con respecto al eje de rotación del órgano 34.

35 En la figura 1, el órgano 3 se ilustra en el estado cerrado.

40 De una manera conocida, cuando dos contactos eléctricos 31 y 32 están parcialmente separados mientras una corriente eléctrica circula a través del aparato 1, por ejemplo, bajo el efecto de una fuerza de repulsión resultante de una avería eléctrica, aparece un arco eléctrico entre las almohadillas 331 y 332 correspondientes. Este arco eléctrico es el resultado de la ionización del aire ambiente. De ello resulta un aumento de la temperatura y después de la presión, ya que el arco eléctrico provoca, a su vez, la ionización de los constituyentes del órgano 3, por ejemplo, la ionización de las almohadillas de contacto 331 y 332. El arco eléctrico se acompaña de un aumento repentino de la temperatura y de la presión dentro del órgano 3.

El órgano 3 también consta de cámaras de corte 35 de arco eléctrico, cuyo papel es garantizar la extinción de este arco eléctrico.

45 La cámara de corte 35 consta de una pila de placas 351 de corte, así como un canal 352 de evacuación de los gases de corte, que conecta de manera fluida la cámara de corte con el exterior de la carcasa 5.

En este caso las dos cámaras 35 están en número de dos y cada una está colocada a nivel de una zona de contacto entre un contacto fijo 31 y un contacto móvil 32.

Estas cámaras de corte 35 son bien conocidas y no se describen con más detalle.

Como variante, son posibles otras configuraciones del órgano 3, por ejemplo, utilizando un solo contacto eléctrico fijo y un solo contacto eléctrico móvil. El número y la forma de las cámaras de corte 35 se adaptan entonces en consecuencia.

5 El mecanismo de control 4 permite controlar la conmutación del órgano 3 entre los estados abierto y cerrado. Para este propósito, el mecanismo 4 está en este caso acoplado mecánicamente con el órgano rotativo 34, de modo que una acción específica sobre el mecanismo 4 impulsa en desplazamiento los contactos eléctricos 31 y 32 para conmutar el órgano 3 entre los estados abierto y cerrado.

10 El mecanismo de control 4 consta de una palanca 41, también llamada manecilla, que es accesible desde el exterior de la carcasa 5 y que está destinada a ser manipulada por un operario para conmutar, a través del mecanismo 4, el órgano de corte entre las posiciones abierta y cerrada. En la figura 1, la palanca 41 está en una posición que corresponde al estado cerrado del órgano de corte 3.

15 El mecanismo de control 4 también consta de un órgano de activación 42. El órgano 42 es desplazable entre una posición de reposo y una posición de activación. Cuando el órgano 42 pasa desde la posición de reposo hacia la posición de activación, activa el mecanismo 4, que conmuta entonces el órgano 3 al estado abierto. Una vez que el órgano 3 ha pasado al estado abierto, permanece en este estado abierto. El mecanismo 4 debe reiniciarse, por ejemplo por medio de una acción manual de un operario sobre la palanca 41, para permitir nuevamente el paso del órgano 3 a su estado cerrado. El órgano 42 es entonces devuelto a su posición de reposo por el mecanismo 4, por ejemplo por medio de un resorte 422.

20 El mecanismo 4 es en este caso un mecanismo de balanceo, también llamado "tumbler" en lengua inglesa. Un mecanismo de este tipo es bien conocido y, por ejemplo, se describe en la solicitud de patente EP 0555158 A1.

25 En este ejemplo, el mecanismo 4 consta del órgano de activación 42, un gancho 43, un pestillo 44 y una biela 45, garantizando esta última el acoplamiento mecánico entre el mecanismo 4 y el órgano rotativo 34. El gancho 43 está sujeto a una fuerza de retorno elástico, que tiende a devolverlo a una posición que corresponde al estado abierto del órgano 3. Este movimiento de retorno es inhibido por el enganche de un extremo del gancho 43 al pestillo 44, siempre que este último se mantenga enganchado al órgano de activación 42 mientras esté en su posición de reposo.

Cuando el órgano de activación 42 se desplaza hacia su posición de activación, permite un desplazamiento del gancho 43, que a su vez permite un desplazamiento de la biela 45 hacia el estado abierto del órgano 3.

El órgano de activación 42 está montado en este caso en rotación, entre sus posiciones de reposo y de activación, alrededor de un eje de rotación X42 perpendicular a las paredes laterales de la carcasa 5.

30 Además, el órgano de activación 42 está provisto aquí de una lengüeta sobresaliente 421, que se extiende perpendicularmente al eje de rotación X42, cuya función se describe con más detalle en lo sucesivo.

El bloque activador 6 está configurado para activar la conmutación del órgano 3 hacia el estado abierto, por medio del mecanismo 4, cuando se detecta una avería eléctrica a partir de la corriente que circula a través del aparato 1.

35 Como se ilustra en la figura 1, el bloque activador 6 para este propósito consta de un activador 61, en este caso de tipo magneto-térmico, que es adecuado para supervisar la corriente eléctrica que circula en el bloque activador y para poner en movimiento un percutor móvil 62 del bloque 6 cuando detecta la aparición de una avería eléctrica. Un activador de este tipo es bien conocido por el experto en la materia y no se describe en el presente documento con más detalle. El bloque 6 también está provisto de un conector 63 destinado a conectarse al bloque de corte 2.

40 En la práctica, en una configuración de funcionamiento del aparato 1, el bloque activador 6 está unido al bloque de corte 2 y el conector 63 está conectado eléctricamente a un contacto eléctrico fijo 31 correspondiente del órgano 3. De este modo, el bloque activador 6 puede reaccionar en función de la corriente que circula a través del aparato eléctrico 1.

45 Se denota "11" y "12" a los terminales de conexión del aparato 1. Estos terminales 11 y 12 permiten conectar el aparato 1 al circuito eléctrico que debe proteger. El terminal 11 corresponde en este caso a un extremo de uno de los contactos eléctricos fijos 31, mientras que el terminal 12 corresponde a un extremo externo del conector 63.

Para facilitar la lectura de la figura 2, el bloque activador 6 se ilustra desprendido del bloque de corte 2.

50 Cuando una avería eléctrica es detectada por el activador 61, este impulsa el percutor 62 en desplazamiento, que ejerce entonces una fuerza mecánica sobre el órgano de activación 42, para desplazarlo hacia su posición de activación. En respuesta, el mecanismo de control es activado y provoca la conmutación y después el mantenimiento del órgano de corte 3 en estado abierto, para interrumpir la circulación de la corriente eléctrica entre los terminales 11 y 12.

La carcasa 5 forma una envoltura exterior del bloque de corte 2.

En este ejemplo, el bloque activador 6 es desprendible del bloque de corte 2. La carcasa 5 forma una envoltura del

ES 2 770 144 T3

bloque de corte único 2. De este modo, la carcasa 5 rodea al menos el órgano 3 y el mecanismo 4. El bloque activador 6 consta de su propia carcasa.

La carcasa 5 consta en concreto de paredes laterales 51, 52 que delimitan las caras laterales opuestas del bloque de corte 2.

5 En este ejemplo, la palanca 41 está situada en una cara frontal del aparato 1. Las caras laterales se extienden perpendicularmente a esta cara frontal y perpendicularmente a las caras inferior y superior del bloque de corte 2. El bloque activador 6 está unido en este caso al bloque de corte 2 en una cara inferior de este bloque de corte 2.

Las paredes laterales 51 y 52 son deformables, de forma reversible, entre un estado normal y un estado deformado.

10 En el estado normal, las paredes laterales 51 y 52 presentan una forma esencialmente plana y se extienden paralelamente entre sí.

En el estado deformado, las paredes laterales 51 y 52 presentan una forma arqueada hacia el exterior del aparato 1, como se ilustra en la figura 4. La amplitud de la deformación de cada pared 51, 52 se mide, por ejemplo, como la distancia entre las posiciones del centro de esta pared entre los estados normal y deformado.

15 En la práctica, en este ejemplo, las paredes 51 y 52 están simultáneamente bien en su estado normal, o bien en su estado deformado, ya que rodean al mismo órgano 3. Sin embargo, cuando están en un estado deformado, pueden no presentar una deformación rigurosamente idéntica, es decir, de la misma forma o la misma amplitud, debido en concreto a la disposición de los constituyentes del aparato 1 en el interior de la carcasa 5.

En la figura 4, las líneas discontinuas que portan las referencias 51d y 52d ilustran la posición de las paredes laterales, respectivamente 51 y 52, cuando están en el estado deformado.

20 Las paredes 51 y 52 se deforman, de forma elástica, desde su estado normal hacia su estado deformado, cuando aumenta la presión en el interior de la carcasa 5.

Por ejemplo, se observa una deformación mayor o igual a 1 mm cuando la presión supera un valor de 6 bares, midiéndose esta deformación en este caso según un eje paralelo al eje X42.

Cuando la presión disminuye, las paredes 51, 52 vuelven a su estado normal.

25 Un aumento en la presión de este tipo es causado por la aparición del arco eléctrico durante la separación entre los contactos fijos 31 y los contactos móviles 32 del órgano 3. En efecto, normalmente, el aumento de presión es tal que los gases de corte generados por el arco eléctrico no pueden ser evacuados instantáneamente en el canal de salida 352. Se expanden entonces dentro de la carcasa 5 y generan una sobrepresión, con respecto a la presión que normalmente impera en esta carcasa 5. Por ejemplo, la presión aumenta hasta ser mayor o igual a 6 bares, incluso mayor o igual a 20 bares.

30 Para evitar cualquier daño irreversible del aparato 1, el arco eléctrico debe interrumpirse lo antes posible para limitar esta sobrepresión. Por ejemplo, es deseable abrir el órgano 3 antes de que la presión en la carcasa se vuelva mayor o igual a 5 bares.

Preferentemente, la carcasa 5 está hecha a partir de un material termoplástico, por ejemplo por moldeo.

35 Las paredes 51 y 52 están hechas del mismo material que la carcasa 5.

A modo de ejemplo ilustrativo, las paredes 51 y 52 tienen un módulo de elasticidad comprendido entre 1 GPa y 5 GPa.

40 Ventajosamente, las paredes 51 y 52 son resistentes a los impactos y, en concreto, presentan una resistencia a los impactos mayor o igual a 10 kJ/m². Esta resistencia al impacto se mide en este caso con el método llamado de prueba de Charpy, tal como se define en la norma ISO 179/1eA, realizado a temperatura ambiente y con una sonda de dimensiones 80x10x3 mm.

Preferentemente, la carcasa 5, y por lo tanto las paredes 51 y 52, están hechas de policarbonato reforzado con fibras de vidrio.

45 A modo de ejemplo, se utiliza la resina de policarbonato comercializada con la referencia LEXAN® EXL5689 por la compañía SABIC. Como variante, se puede utilizar en su lugar la resina de policarbonato comercializada con la referencia XANTAR® XRM5010 por la compañía MITSUBISHI ENGINEERING PLASTICS CORPORATION.

En este ejemplo, las paredes 51, 52 presentan, cada una, un grosor mayor o igual a 1 mm y menor o igual a 3 mm, midiéndose este grosor cuando las paredes 51, 52 están en el estado de reposo.

50 La elección de dicho material con estas propiedades mecánicas permite garantizar una buena resistencia mecánica de la carcasa 5, al tiempo que se obtiene una deformación de las paredes 51, 52 en función de la presión en la carcasa 5.

Como la deformación es elástica, las paredes 51, 52 vuelven a su estado de reposo cuando la presión en la carcasa 5 vuelve a ser igual a la presión atmosférica circundante, sin que la carcasa 5 sufra secuelas mecánicas perjudiciales para su funcionamiento.

5 A modo de ejemplo ilustrativo, la carcasa 5 está formada en este caso por dos medias conchas moldeadas, similares y de forma complementaria entre sí, que portan, cada una, una pared 51, 52. Estas dos medias conchas están destinadas a unirse de forma integral entre sí para garantizar la integridad de la carcasa 5. Para este propósito, la carcasa 5 consta de medios de fijación de las paredes 51, 52.

10 En este ejemplo, los medios de fijación son remaches, cuyas cabezas respectivas portan la referencia 55. Las paredes 51, 52 constan entonces de agujeros pasantes para permitir el paso de estos remaches. Preferentemente, los medios de fijación están dispuestos solo cerca de los bordes de las paredes 51, 52, para no dificultar su deformación.

La carcasa 5 también consta de una ventana 54 que expone al menos en parte el órgano de activación 42 en el exterior de la carcasa 5. De esta manera, el percutor 62 puede actuar mecánicamente sobre el órgano 42, aunque el percutor 62 esté situado en el exterior de la carcasa 5.

15 Según una variante, el activador 61 y el percutor 62 pueden alojarse en el interior de la carcasa 5. En este caso, la ventana 54 puede omitirse.

Como se ilustra con más detalle en las figuras 3 y 4, una de las paredes laterales, en este caso concreto la pared lateral 52, consta, además, de, en su cara interna 521, una protuberancia rígida 53 que se extiende hacia el interior de la carcasa 5, perpendicularmente a esta cara interna 521. La protuberancia 53 está unida de forma integral a la pared 52, preferentemente sin grado de libertad en flexión.

20 La cara interna 521 es en este caso la cara de la pared lateral 52 que está orientada hacia el interior de la carcasa 5. Esta cara interna 521 es opuesta a la cara externa de la pared lateral 52.

Debido a su unión de forma integral a la pared lateral 52 deformable, la protuberancia 53 es desplazable entre una primera posición y una segunda posición. La protuberancia 53 está en la primera posición cuando la pared lateral 52 está en el estado normal, y en la segunda posición cuando la pared lateral 52 está en el estado deformado.

25 De esta forma, la protuberancia 53 se desplaza hacia su segunda posición a medida que la pared lateral 52 correspondiente se deforma desde su estado normal hacia su estado deformado.

30 De forma preferente, la protuberancia 53 está formada de una pieza con la pared lateral correspondiente 52. En otras palabras, la protuberancia 53 constituye una pieza con la pared 52. Esto permite simplificar aún más la fabricación del aparato 1, ya que la protuberancia 53 se fabrica entonces simultáneamente con la pared lateral 52, por ejemplo, durante una sola y única operación de moldeo.

Como variante, sin embargo, la protuberancia 53 puede ser una pieza añadida distinta de la pared 52 y que está unida de forma fija a la pared 52. Por ejemplo, esta fijación se realiza por medio de un remache o mediante encolado o soldadura.

35 Se denota como X53 el eje longitudinal según el cual se extiende la protuberancia 53 cuando está en su primera posición y se denota como X53d la dirección según la cual se extiende la protuberancia cuando está en la segunda posición. El eje X53 es en este caso perpendicular a las paredes 51 y 52 cuando éstas están en su estado de reposo.

A modo de ejemplo, el ángulo entre los ejes X53 y X53d es mayor o igual a 8° cuando la pared 52 se deforma en una amplitud mayor o igual a 1 mm.

40 La protuberancia 53 está dispuesta con respecto al órgano de activación 42 de modo que su desplazamiento desde su primera posición hacia su segunda posición provoca un desplazamiento del órgano de activación 42 desde su posición inactiva hacia su posición de activación. De esta manera, el desplazamiento de la protuberancia 53 resultante de la deformación de las paredes 51, 52 provoca la activación del mecanismo 4 para conmutar el órgano de corte 3 hacia su estado abierto.

En otras palabras, la protuberancia 53 está en este caso acoplada con el órgano de activación 42.

45 Para este propósito, la lengüeta 421 está colocada en este caso en la trayectoria seguida por la protuberancia 53 entre sus posiciones primera y segunda. La protuberancia 53 está dispuesta en este caso por encima de la lengüeta 421.

50 Por ejemplo, cuando la protuberancia 53 está en su primera posición y el órgano 42 está en su posición de reposo, entonces la parte inferior de la viga 531 está en contacto con la lengüeta 421 sin ejercer, no obstante, ninguna fuerza sobre esta lengüeta 421. Cuando pasa a su segunda posición, la protuberancia 53 se apoya sobre la lengüeta 421, ya que esta está situada en su trayectoria, e impulsa esta última en rotación alrededor del eje X42.

Las dimensiones de la protuberancia 53, en concreto su longitud y su posición, también se eligen en función de la fuerza que es necesario aplicar a la lengüeta 421 para desplazar el órgano 42 hacia su posición de activación.

ES 2 770 144 T3

A modo de ejemplo ilustrativo, la protuberancia 53 está adaptada para ejercer una fuerza sobre la lengüeta 421 de intensidad mayor o igual a 5 Newton cuando esta se desplaza a su segunda posición.

La lengüeta 421 sirve ventajosamente como palanca y permite reducir la fuerza necesaria para hacer rotar el órgano 42.

- 5 Además, la longitud de la protuberancia 53, la longitud de la lengüeta 421 y la posición relativa de la lengüeta 421 con respecto a la protuberancia 53, están adaptadas para beneficiarse de un efecto de palanca, que reduce la fuerza necesaria para desplazar el órgano de activación 42 a su posición de activación.

10 Por ejemplo, la zona de contacto entre la protuberancia 53 y la lengüeta 421 está situada a una distancia de la cara interna 521 que es mayor o igual a un tercio de la anchura del órgano 3, más preferentemente igual a la mitad de esta anchura. La zona de contacto es en este caso la parte de superficie de la lengüeta 421 sobre la cual se apoya la protuberancia 53 cuando se mueve a su segunda posición mientras el órgano 42 está en su posición de reposo.

Esta anchura se mide, por ejemplo, según el eje X53. En este caso, esta anchura es igual al espacio entre las paredes laterales 51 y 52.

15 La longitud de la protuberancia 53 es, preferentemente, mayor o igual a 10 mm. La longitud de la protuberancia 53 se mide en este caso según el eje X53 cuando ésta está en su primera posición.

En este ejemplo, de forma complementaria, la lengüeta 421 está dimensionada de modo que la distancia entre dicha zona de contacto y el eje X42 sea igual, por ejemplo, con una aproximación al 5 %, a la distancia entre el eje X42 y la zona de enganche del órgano 42 al pestillo 44.

20 Ventajosamente, la protuberancia 53 consta de una viga 531 y un rigidizador 532. La viga 531 y el rigidizador 532 están hechos en este caso del mismo material.

La viga 531 se extiende longitudinalmente según el eje X53 y presenta una forma cilíndrica con una sección transversal de superficie mayor o igual a 5 mm².

25 El rigidizador 532 consta, en este caso, de una pared plana de forma triangular que se extiende debajo de esta viga 531 y que está anclada a la cara interna 521 a lo largo de uno de sus lados y anclada a la viga 531 a lo largo de otro de sus lados.

30 La elección de las dimensiones de la protuberancia 53, en concreto su forma y/o su sección, así como el empleo del rigidizador 532, permiten aumentar la rigidez de la protuberancia 53. Esto es particularmente útil cuando la protuberancia 53 está hecha de una sola pieza con la pared lateral 52. En efecto, la protuberancia se produce entonces en el mismo material que la pared lateral 52. Ahora bien, este material es deformable, mientras que se desea precisamente evitar que la propia protuberancia 53 se deforme cuando ejerce un apoyo sobre el órgano 42.

La protuberancia 53 permite de este modo activar el mecanismo de control 4 durante la aparición de un arco eléctrico entre los contactos eléctricos 31, 32, lo que genera una liberación de gas de corte y, por lo tanto, una sobrepresión en la carcasa 5.

35 Cuando las paredes laterales 51, 52 y, en concreto, la pared lateral 52, se deforman debido a un aumento de la presión en la carcasa 5, pasan a su estado deformado. Debido a esta deformación, la protuberancia 53 se desplaza hacia su segunda posición. El sentido de desplazamiento de la protuberancia 53 se ilustra mediante la flecha F1 en la figura 4 y mediante la flecha F2 en la figura 5.

40 La protuberancia 53 ejerce entonces una fuerza sobre la lengüeta 421, lo que provoca el desplazamiento del órgano de activación 42 hacia su posición de activación, como se ilustra mediante la flecha F3 en la figura 5. Debido al diseño del mecanismo 4, este desplazamiento del órgano 42 a su vez provoca la conmutación del órgano 3 a su estado abierto, como se explicó anteriormente. Los contactos eléctricos 31 y 32 se mantienen entonces separados, garantizando de este modo el cese de la circulación de la corriente eléctrica.

45 Gracias a la invención, tan pronto como aparece un arco eléctrico entre los contactos eléctricos, el aumento de la presión que resulta de la aparición del arco eléctrico provoca la deformación de las paredes laterales 51, 52 y, por lo tanto, la activación del mecanismo 4, por medio de la protuberancia 53.

De este modo, la activación del mecanismo 4 se realiza rápidamente, ya que la cadena de activación es más corta que en los dispositivos conocidos, debido a la ausencia de un elemento intermedio tal como un pistón.

50 A modo de ejemplo ilustrativo, para una corriente de corte de intensidad mayor o igual a 8 kA máximo, la sobrepresión genera la activación del mecanismo 4 después de un período menor o igual a 1 ms. En las mismas circunstancias, el activador 61 no entra en acción, desplazando el percutor 62, solo después de un período de 3 ms.

Además, debido a esta simplicidad de construcción y a la ausencia de un dispositivo suplementario, tal como un pistón, la fabricación del aparato 1 es más simple y más económica. Esto también confiere al aparato 1 una mayor robustez,

en la medida en que el funcionamiento de la protuberancia 53, debido a su simplicidad, no es sensible a un posible riesgo de contaminación por los gases de corte.

5 El hecho de que la protuberancia 53 esté configurada para actuar sobre el órgano de activación 42 permite activar el mecanismo 4 utilizando la misma cadena de control que el activador 61. Por lo tanto, no es necesario modificar la arquitectura de los mecanismos de control existentes, ni aumentar el volumen externo y el tamaño del bloque de corte 2.

De este modo, la invención permite utilizar la deformación de las paredes laterales 51 y 52 causada por la sobrepresión debida a los gases de corte, que tradicionalmente se percibe como un efecto nocivo e indeseable, con el fin de controlar la activación del mecanismo 4 de forma rápida y fiable y con una implementación simplificada.

10 La figura 6 representa un aparato eléctrico de corte 1' según la segunda realización de la invención. Los elementos del aparato 1' de esta realización que son análogos al aparato de corte 1 tienen las mismas referencias aumentadas por el símbolo "" y no se describen con más detalle, en la medida donde la descripción de más arriba se les puede trasladar.

15 De manera más precisa, el aparato 1' es un disyuntor eléctrico bipolar, adecuado para funcionar con corrientes eléctricas que circulan según dos polos eléctricos P1 y P2 distintos.

El aparato 1' consta en este caso de un bloque de corte 2' y un bloque activador 6', que juegan el mismo papel, respectivamente, que los bloques 2 y 6 del aparato 1.

20 El bloque 2' difiere en concreto del bloque 2 en que consta de dos órganos de corte, o conjuntos de corte, cada uno asociado a uno de los polos eléctricos P1 y P2. El aparato 1' consta entonces de varios terminales de conexión asociados con cada uno de los polos P1 y P2.

El bloque 2' también consta de un mecanismo de control análogo al mecanismo 4, en concreto provisto de una palanca 41' y un órgano de activación 42' que incluye una lengüeta 421'. El mecanismo de control del bloque 2' está dispuesto para controlar simultáneamente los dos órganos de corte del bloque 2' en un mismo estado, en concreto para abrir simultáneamente los dos órganos de corte de los polos P1 y P2.

25 El aparato 1' consta de una carcasa análoga a la carcasa 5 y en el interior de la cual se aloja el bloque 2'. Esta carcasa consta de paredes laterales 51' y 52' deformables análogas a las paredes 51, 52.

30 La pared 52' porta una protuberancia 53' que juega el mismo papel que la protuberancia 53. En concreto, la protuberancia 53' está adaptada para desplazarse hacia su segunda posición cuando la pared 52' se deforma, bajo el efecto de un aumento de la presión en la carcasa, resultante de la aparición de un arco eléctrico en al menos uno de los órganos de corte del bloque 2'. Al desplazarse, la protuberancia 53' ejerce una fuerza sobre la lengüeta 421', que desplaza el órgano 42' hacia su posición de activación para abrir los órganos de corte del bloque 2'.

Debido a que la protuberancia 53' es portada por la pared lateral única 52', la invención es fácilmente aplicable a aparatos distintos del aparato 1, sin necesidad de modificar su arquitectura en profundidad.

35 A modo de ilustración, debido a la estructura del bloque 2', la distancia previamente definida entre la zona de contacto y la pared 52' es en este caso igual al espacio entre la pared 52' y el plano geométrico que separa uno de otro, los dos órganos de corte del bloque 2'.

40 En este ejemplo, el aparato 1' también consta de una cubierta 500 destinada a recubrir una cara frontal del aparato 1'. Esta cubierta 500 está provista de rebordes laterales plegados 502 que están destinados a cubrir el borde frontal de las caras laterales 51', 52' cuando la cubierta 500 está en la configuración montada sobre el aparato 1'. Preferentemente, las dimensiones de los rebordes 502 son limitadas para no obstaculizar la deformación de las paredes 51' y 52'.

Las realizaciones y las variantes que se han contemplado anteriormente pueden combinarse entre sí para generar nuevas realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de corte (1; 1') de una corriente eléctrica con contactos eléctricos separables y corte en el aire, comprendiendo este aparato:

- 5 - un conjunto de corte (3) conmutable entre un estado abierto que permite la circulación de una corriente eléctrica dentro del aparato y un estado cerrado que impide la circulación de la corriente eléctrica;
- un mecanismo de control (4) de la conmutación del conjunto de corte (3) entre sus estados abierto y cerrado, comprendiendo este mecanismo de control (4) un órgano de activación (42; 42') dispuesto para activar la conmutación del conjunto de corte (3) al estado abierto cuando este órgano de activación (42; 42') es desplazado desde una posición de reposo hacia una posición de activación;
- 10 - una carcasa (5) en el interior de la cual se alojan el conjunto de corte (3) y el mecanismo de control (4) y que comprende paredes laterales (51, 52; 51', 52');

estando este aparato de corte (1; 1') **caracterizado porque**:

- 15 - las paredes laterales (51, 52; 51', 52') son elásticamente deformables, desde un estado de reposo hacia un estado deformado, cuando aumenta la presión que impera en el interior de la carcasa (5);
- una de las paredes laterales (52; 52') consta de, en su cara interna (521), una protuberancia (53; 53') rígida que se extiende hacia el interior de la carcasa perpendicularmente a esta cara interna (521), de modo que la deformación de dicha pared lateral (52; 52') provoca un desplazamiento de la protuberancia (53; 53') desde una primera posición hacia una segunda posición;
- 20 - la protuberancia (53; 53') está dispuesta con respecto al órgano de activación de modo que su desplazamiento hacia la segunda posición provoca el desplazamiento del órgano de activación (42; 42') desde la posición de reposo hacia la posición de activación.

2. Aparato de corte (1; 1') según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la protuberancia (53; 53') está formada de una pieza con dicha pared lateral (52; 52').

25 3. Aparato de corte (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las paredes laterales (51, 52; 51', 52') están realizadas de un material termoplástico moldeado.

4. Aparato de corte (1; 1') según la reivindicación 3, **caracterizado porque** las paredes laterales (51, 52; 51', 52') están realizadas de resina de policarbonato reforzada con fibras de vidrio.

30 5. Aparato de corte (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las paredes laterales (51, 52; 51', 52') presentan un módulo de elasticidad en flexión que es mayor o igual a 1 GPa, y menor o igual a 5 GPa, de modo que la amplitud de la deformación de las paredes laterales (51, 52; 51', 52') sea mayor o igual a 1 mm cuando la presión en el interior de la carcasa se vuelve mayor o igual a 6 bares.

6. Aparato de corte (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la protuberancia (53; 53') consta de una viga rígida (531) que se extiende según un eje longitudinal (X53) de la protuberancia (53; 53') y un rigidizador (532).

35 7. Aparato de corte (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la protuberancia (53; 53') presenta una longitud mayor o igual a 5 mm.

40 8. Aparato de corte (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el órgano de activación (42; 42') es móvil en rotación alrededor de un eje de rotación (X42) y está provisto de una lengüeta (421; 421') sobresaliente que se extiende perpendicularmente al eje de rotación (X42), estando la lengüeta (421; 421') colocada en la trayectoria seguida por la protuberancia (53; 53') cuando se desplaza desde su primera posición hacia su segunda posición.

9. Aparato de corte (1; 1') según la reivindicación 8, **caracterizado porque** una zona de contacto entre la protuberancia y la lengüeta (421; 421') está situada a una distancia de la cara interna (521) que es mayor o igual a un tercio de la anchura del conjunto de corte (3).

45 10. Aparato de corte (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un bloque activador (6) que comprende un activador (61) y un percutor móvil (62), estando el activador (61) configurado para desplazar el órgano de activación (42; 42') hacia su posición de activación cuando detecta una avería eléctrica a partir de la corriente eléctrica que circula a través del aparato (1; 1').

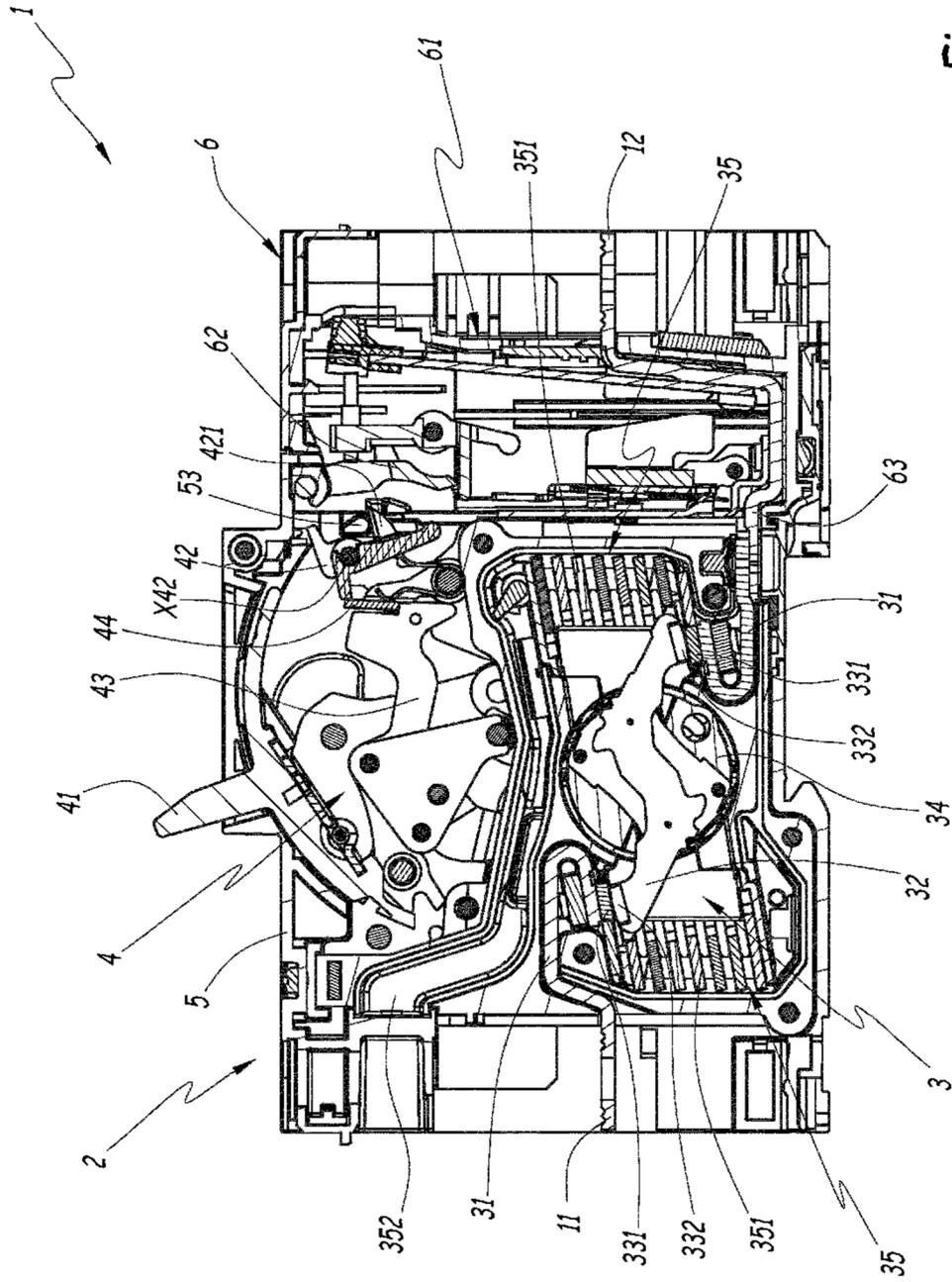


Fig.1

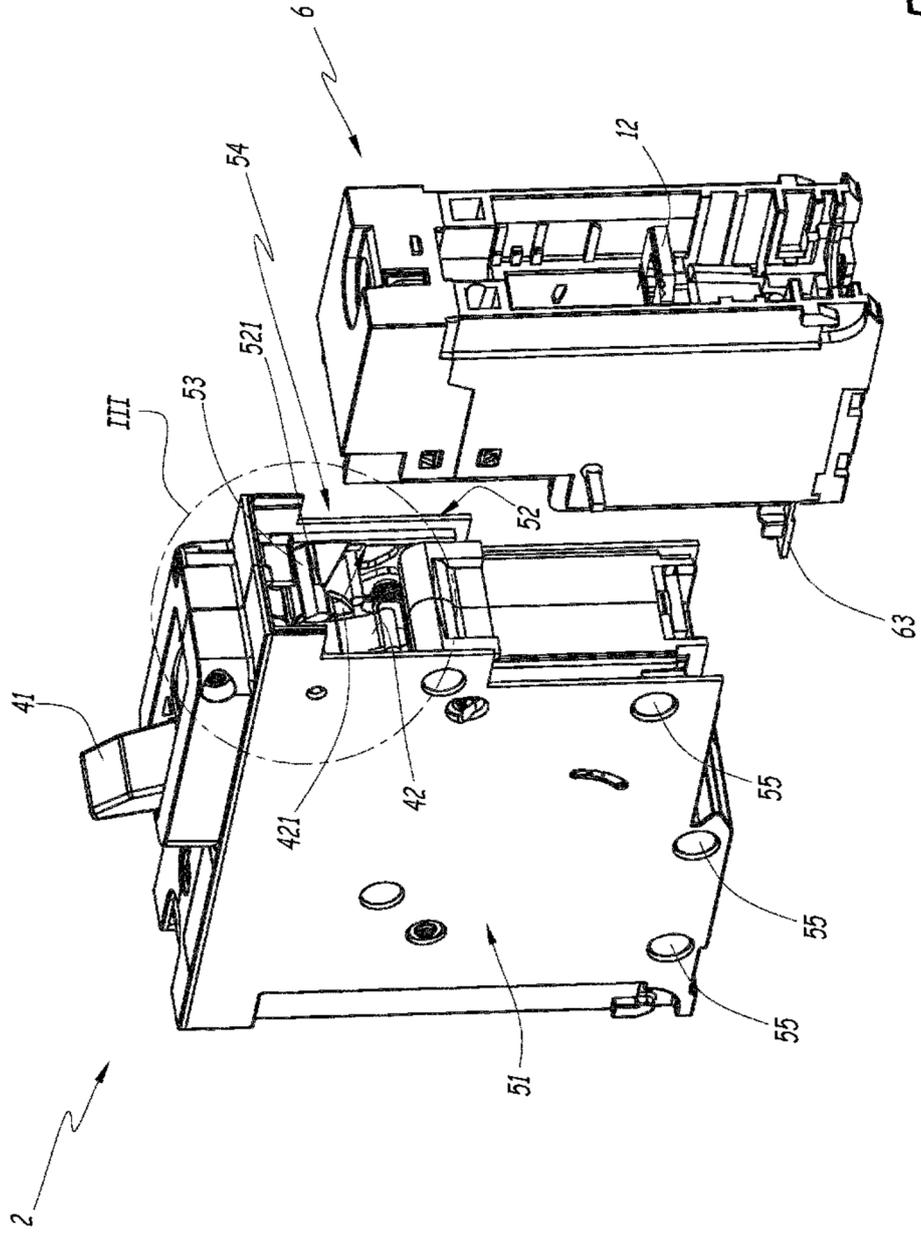


Fig.2

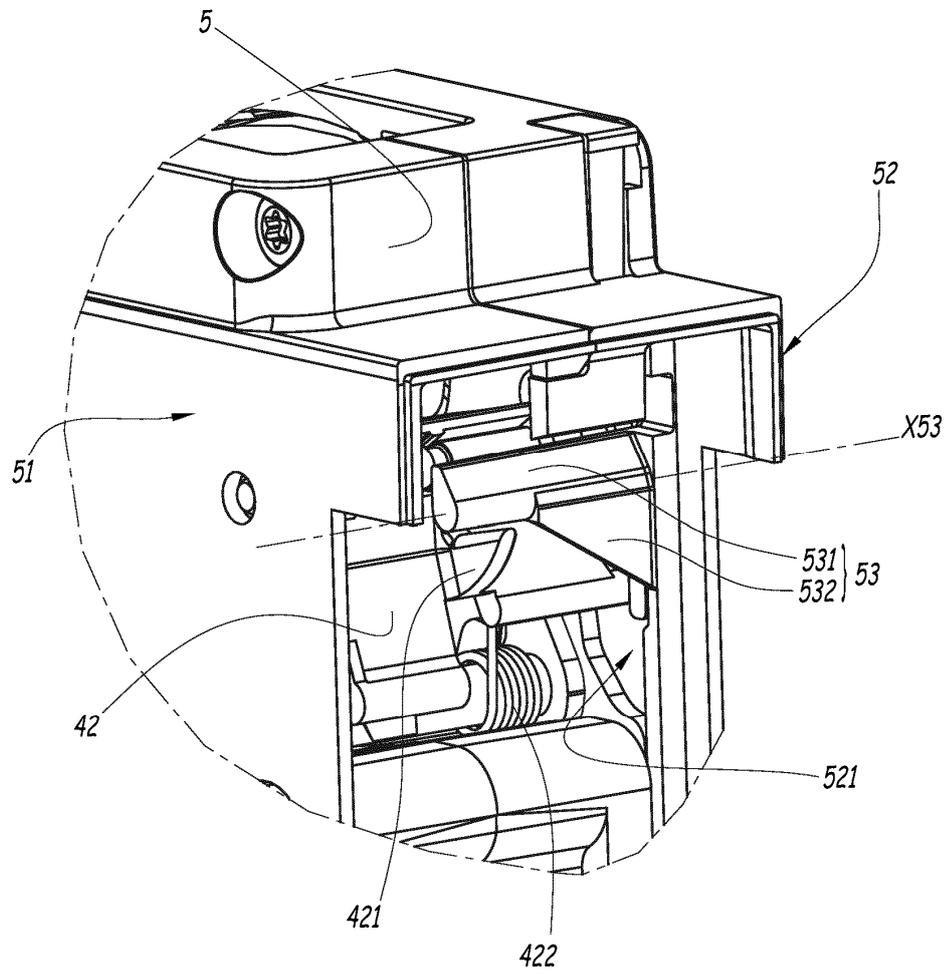
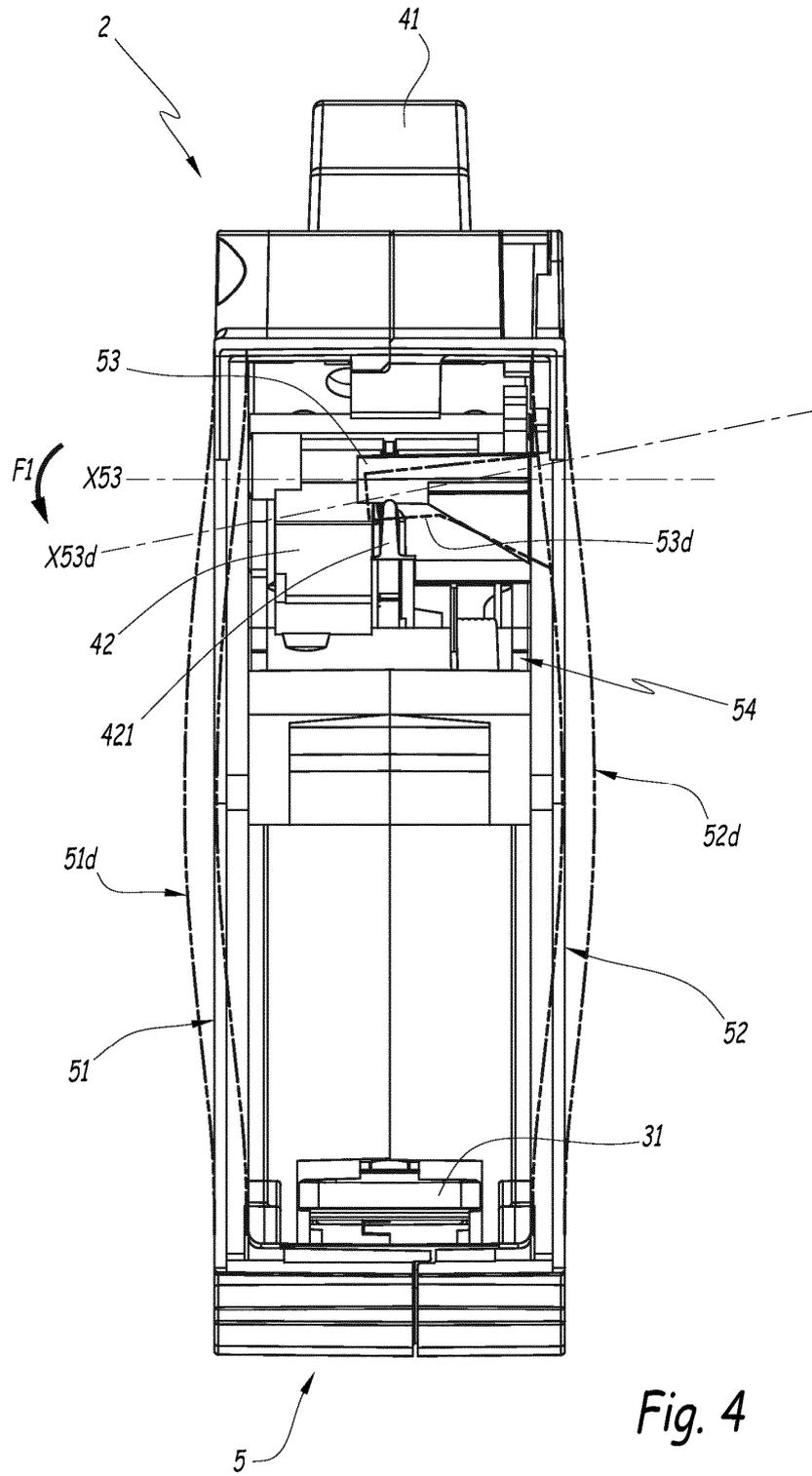


Fig.3



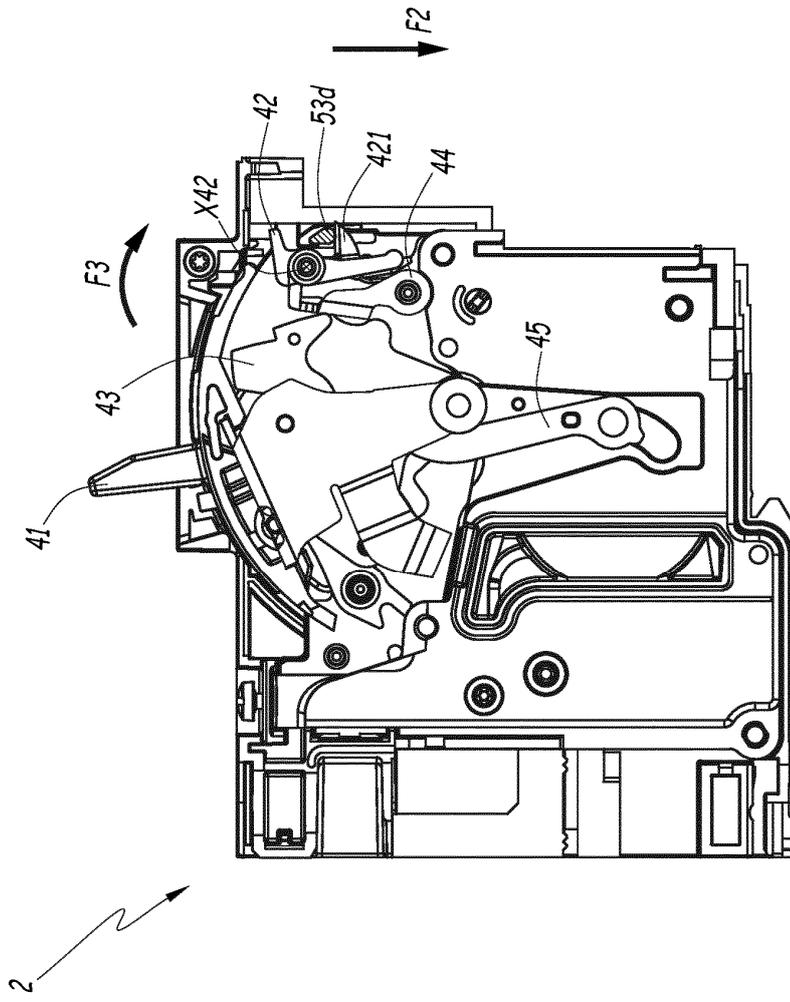


Fig.5

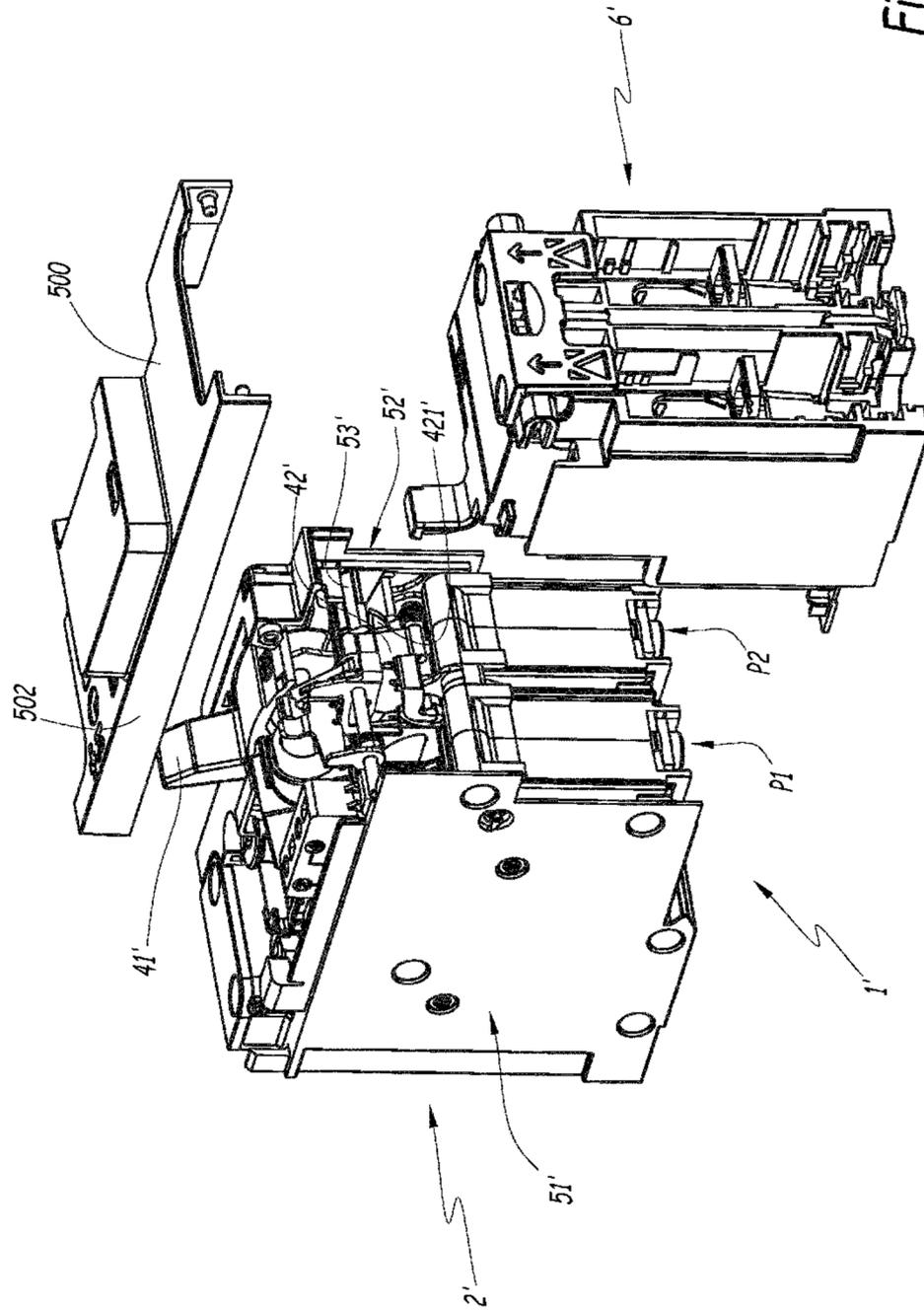


Fig.6