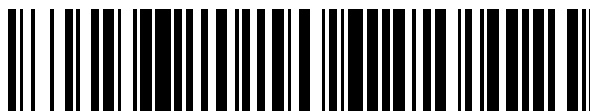


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 565**

51 Int. Cl.:

H01H 3/30 (2006.01)
H01H 31/00 (2006.01)
H01H 31/08 (2006.01)
H01H 31/10 (2006.01)
H01H 33/666 (2006.01)
H01H 33/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2013 E 13305104 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2650892**

54 Título: **Dispositivo de control de un aparellaje eléctrico de media tensión y aparellaje controlado por un dispositivo de este tipo**

30 Prioridad:

10.04.2012 FR 1201055

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

17.11.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BELIN, YVES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 522 565 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

Dispositivo de control de un aparellaje eléctrico de media tensión y aparellaje controlado por un dispositivo de este tipo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de control de un aparellaje de protección eléctrica de media tensión interpuesto entre dos partes de un circuito eléctrico de manera que permita el paso de la corriente o que interrumpa la corriente entre las partes, comprendiendo dicho aparellaje un aparato de corte eléctrico que pueda adoptar una posición cerrada de paso de la corriente o una posición abierta de interrupción de la corriente, comprendiendo dicho aparato de corte al menos de un órgano de accionamiento destinado a abrir los contactos del aparato y al menos un órgano de accionamiento destinado al cierre de los contactos, siendo adecuados dichos órganos de accionamiento respectivamente de apertura y de cierre para transmitir una orden de control respectivamente a al menos un órgano de apertura y a al menos un órgano de cierre de los contactos por medio de una conexión mecánica, comprendiendo igualmente dicho dispositivo de control unos medios para interrumpir la conexión mecánica antes citada de manera que quede inoperativa cualquier activación de cualquier órgano de accionamiento del cierre en caso de que no sea necesario dar una orden de cierre con el fin de garantizar la seguridad de las personas o de la instalación, estando montados de modo rotativo dichos órganos de cierre y de apertura antes citados alrededor de dos ejes sustancialmente paralelos entre sí, siendo obtenido el cierre y/o la apertura de los contactos mediante el arrastre en rotación del órgano de apertura, por el órgano de accionamiento de la apertura, o respectivamente del órgano de cierre, por el órgano de accionamiento del cierre.

20 Se conocen unos dispositivos de enclavamiento mutuo mecánicos que equipan unos mecanismos de disyuntor, y que permiten realizar diversas funciones de protección de las operaciones de estos mecanismos, tal como impedir el cierre si ya se ha dado una orden mantenida de apertura, o bien si el aparato ya está cerrado.

Sin embargo, estos dispositivos están integrados en el mecanismo interno del aparato y su concepción es complicada.

25 Además, estos dispositivos no pueden colocarse en la cara delantera y no permiten variar el tipo de botones utilizados para los controles manuales locales.

El documento EP 0 955 649 A2 (D1) divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención tiene por objetivo un dispositivo de control de un aparellaje, de concepción simple, que se pueda poner en la cara delantera del aparellaje y que permita variar el tipo de botones de los controles manuales locales.

30 Con este fin, la presente invención tiene por objetivo un dispositivo de control de un aparellaje de protección eléctrica de media tensión del tipo anteriormente mencionado, estando este dispositivo **caracterizado por que** los órganos de cierre y de apertura antes citados se sitúan sustancialmente enfrente respectivamente de un órgano de accionamiento del cierre y de un órgano de accionamiento de la apertura, y porque la conexión mecánica antes citada comprende una pieza solidaria con el órgano de cierre, constando dicha pieza de un elemento escamoteable móvil entre una primera posición en la que dicho elemento escamoteable es adecuado para cooperar con el elemento de accionamiento de dicho órgano de accionamiento del cierre de manera que transmita la orden de cierre al órgano de cierre, y una segunda posición en la que dicho elemento está escamoteado y ya no es adecuado para cooperar con dicho elemento del órgano de accionamiento del cierre, estando controlado el desplazamiento de dicho elemento desde la posición desplegada a la posición escamoteada por un estado cerrado de los contactos o bien una orden de apertura mantenida de los contactos, o bien por la activación de los medios de enclavamiento del acceso al árbol de maniobra de control de los contactos del aparato de corte. De ese modo, gracias a estas características, es posible utilizar unos botones del tipo de presión que constan de un elemento de accionamiento móvil en traslación, o bien del tipo rotativo que constan de un elemento de accionamiento móvil en rotación para desplazar en rotación o bien la corredera o bien el órgano de accionamiento de apertura.

45 Dicho aparellaje consta además de un aparato de puesta a tierra en serie con dicho aparato de corte, este dispositivo está caracterizado por que consiste en un dispositivo de enclavamiento mutuo controlado mediante un selector móvil entre una primera posición en la que el orificio de acceso al árbol de maniobra del control del aparato de corte está liberado y el orificio de acceso al árbol de maniobra del árbol de puesta a tierra está obturado, y una segunda posición correspondiente a una intención de puesta a tierra o bien a una puesta a tierra efectiva, en la que el orificio de acceso al árbol de maniobra del árbol de puesta a tierra está liberado mientras que el orificio de acceso al árbol de maniobra del control está obturado, y porque el desplazamiento de dicho elemento escamoteable entre las dos posiciones antes citadas está controlado por un reenvío del dispositivo de enclavamiento mutuo antes citado de manera que impida el cierre del aparato antes citado cuando el selector está en la segunda posición antes citada. Estas características permiten reunir las necesidades de funcionamiento del disyuntor o interruptor con las necesidades de enclavamiento mutuo con relación al seccionador de tierra.

Según otra característica, la conexión mecánica antes citada consiste en una pieza que forma un soporte de corredera solidaria con el órgano de cierre y en la que se monta de modo deslizante una corredera que constituye el elemento escamoteable antes citado.

Según otra característica, esta corredera se maniobra o bien mediante un indicador de la posición de los contactos, o bien mediante una pieza que forma el reenvío solidario con el órgano de apertura, por medio de los medios de reenvío.

5 Según otra característica, esta corredera se maniobra además o bien por el reenvío del dispositivo de enclavamiento mutuo antes citado cuando éste está en la segunda posición antes citada, o bien por unos medios de enclavamiento del acceso al árbol de maniobra del control del aparato de corte que controla el reenvío de los medios de enclavamiento mutuo antes citados.

10 Según otra característica, el dispositivo de enclavamiento mutuo antes citado comprende una primera palanca de enclavamiento mutuo montada libremente en rotación alrededor del árbol de control del aparato de corte y que consiste en una solapa adecuada para obturar o liberar el orificio de acceso al árbol de maniobra del control del aparato de corte, una segunda palanca de enclavamiento mutuo montada rotativa alrededor de un eje fijo del soporte que consiste en una solapa adecuada para liberar o para obturar el orificio de acceso al árbol de puesta a tierra, estando unidas mecánicamente dichas palancas de enclavamiento mutuo mediante una biela, y un selector atravesado por un terminal que pertenece a la primera palanca, estando montado dicho selector deslizante con relación a un soporte fijo del aparellaje entre las dos posiciones antes citadas, consiste en la primera palanca de enclavamiento mutuo el reenvío antes citado.

Según otra característica, el dispositivo de enclavamiento mutuo antes citado comprende unos medios para obturar el orificio de acceso al árbol de maniobra del árbol de puesta a tierra, cuando este aparato está en posición cerrada.

20 Según otra característica, estos medios constan de un terminal solidario con una pieza solidaria del árbol del control de los contactos del aparato de corte y que constituye el indicador de la posición de los contactos antes citados, cooperando dicho terminal con la primera palanca de enclavamiento mutuo antes citada.

25 Según otra característica, estos medios de reenvío constan de un primer reenvío denominado de indicador montado articulado con relación a un eje que pertenece a un soporte fijo del aparellaje que consiste en una primera parte que coopera con la pieza solidaria del árbol de control de los contactos del aparato de corte que constituyen el indicador antes citado y un segundo reenvío denominado reenvío de corredera montado articulado alrededor de un segundo eje fijo del soporte de aparellaje, constando dicho segundo reenvío de una primera parte destinada a cooperar con la segunda parte del primer reenvío por medio de dos terminales situados sobre dicho segundo reenvío, y una segunda parte destinada a cooperar con un reenvío del órgano de apertura.

30 Según otra característica, estos medios de enclavamiento antes citados constan de una cerradura maniobrible por medio de una llave y adecuada para arrastrar en rotación a una leva, siendo adecuada dicha leva para cooperar con el reenvío del dispositivo de enclavamiento mutuo antes mencionado, de manera que se sitúe a este dispositivo en una posición de obturación o de liberación del orificio de acceso al árbol de maniobra del control del aparato de corte.

35 Según otra característica, uno o cada órgano de apertura o cierre es solidario con un árbol secundario de apertura o respectivamente de cierre, estando unidos dichos árboles secundarios mecánicamente al árbol de control del aparato de corte, estando retenido cada uno de los órganos de apertura y de cierre en una posición que corresponde a una posición cerrada o respectivamente abierta de los contactos del aparato por un dispositivo de enganche de apertura o respectivamente de cierre, siendo desenclavable este dispositivo de enganche mediante el accionamiento del órgano correspondiente.

40 Según otra característica, la corredera antes citada consiste en dos aberturas separadas por un tabique, estando destinada una de las aberturas a recibir una parte del extremo del órgano de cierre, estando dicha parte apoyada sobre el tabique, y un resorte que apoya por uno de sus extremos, sobre un plano que pertenece a la parte del extremo antes citada, y por su extremo opuesto, sobre una cara interior de la corredera, constando dicha corredera igualmente de un terminal solidario con dicha corredera y destinado a cooperar con el reenvío de la corredera de manera que permita el arrastre de dicha corredera desde una posición a la otra.

45 Según una característica particular, este dispositivo consta al menos de un botón de accionamiento manual de apertura y al menos un botón de accionamiento manual de cierre, siendo adecuado el elemento de accionamiento de cada botón, cuando se activa, para cooperar con la corredera de manera que la arrastre en rotación.

50 Según otra característica, el o cada botón de accionamiento manual de apertura y el o cada botón de accionamiento manual de cierre está(n) situado(s) sobre la cara delantera del aparellaje de manera que pueda maniobrase desde esta cara por un usuario.

Según otra característica, el o cada órgano de accionamiento manual de apertura o de cierre es un botón de presión que consiste en un elemento de accionamiento móvil en traslación para desplazar el órgano de apertura o la corredera en rotación, según que el botón se utilice para la apertura o bien para el cierre.

55 Según otra realización, el o cada órgano de accionamiento manual de apertura o cierre es un botón rotativo que consiste en un elemento de accionamiento móvil en rotación para desplazar el órgano de apertura con la corredera

en rotación, según que el botón se utilice para la apertura o bien el cierre.

5 Según otra realización particular, este dispositivo comprende un único botón rotativo móvil en rotación en un sentido o el otro para realizar la apertura o el cierre, constando dicho botón de dos elementos de accionamiento móviles en rotación que siguen dos sentidos de rotación opuestos, y adecuados para cooperar respectivamente con el órgano de apertura o bien con la corredera.

10 Según otra característica, este dispositivo consta al menos de una bobina de accionamiento a distancia, cooperando el elemento de accionamiento de la bobina con la corredera por medio de un soporte que consiste en una paleta montada libremente rotativa alrededor del órgano de cierre, constando dicho soporte de una parte que coopera con una parte de la corredera, de manera que el accionamiento de la bobina arrastre, por medio de la paleta, la rotación del soporte y de la corredera, y de ese modo, la rotación del órgano de cierre.

Según otra característica, el aparato de corte es un disyuntor de vacío o un interruptor de vacío y el aparato de puesta a tierra es un seccionador de puesta a tierra.

15 La invención se refiere también a un aparellaje de protección eléctrica de media tensión que consiste en un órgano de apertura y un órgano de cierre, adecuados para controlar la apertura y el cierre de los contactos, estando este aparellaje **caracterizado por que** comprende un dispositivo de control que consiste en las características anteriormente mencionadas tomadas solas o en combinación. La presente invención se refiere a una celda eléctrica de media tensión que consiste en al menos de un aparellaje que comprende las características anteriormente mencionadas tomadas solas o en combinación.

Breve descripción de los dibujos

20 Surgirán otras características y ventajas con la lectura de un modo de realización preferido dado a título de ejemplo no limitativo, descrito con referencia a las figuras en las que:

- la figura 1 es una vista en planta que ilustra la parte interior de una parte del control de la celda eléctrica de media tensión según la invención,
- 25 - la figura 2 es una vista de detalle a escala ampliada, que ilustra más particularmente los sistemas de enganche de apertura y de cierre del disyuntor o del interruptor de la celda,
- la figura 3 es una vista parcial que ilustra el dispositivo de enganche denominado de apertura,
- la figura 4 es una vista parcial que ilustra el dispositivo de enganche denominado de cierre,
- la figura 5 es una vista parcial que ilustra el sistema de corredera según la invención y la paleta de la bobina montadas sobre la semiluna de cierre, en la posición extraída de la corredera,
- 30 - la figura 6 es una vista similar a la figura anterior según otra orientación, en la posición escamoteada de la corredera.
- La figura 7 es una vista similar a la figura 6, sin el soporte de corredera,
- la figura 8 es una vista despiezada de las figuras 5 o 6,
- 35 - la figura 9 es una vista parcial en perspectiva que ilustra el disyuntor, visto desde la parte posterior con relación a las figuras 3 y 4, en posición abierta listo para ser cerrado, antes del accionamiento del botón de cierre,
- la figura 10 es una vista en planta de la figura 9, después de la retirada del soporte del botón,
- la figura 11 es una vista similar a la figura 9, estando el disyuntor en posición cerrada,
- la figura 12 es una vista en planta de la figura 11 y que consiste en una sección, de manera que se muestre el aparato sin el soporte del botón,
- 40 - la figura 13 ilustra la puesta en servicio del dispositivo de enclavamiento mutuo para impedir la puesta a tierra del aparato,
- la figura 14 es una vista parcial en planta, que ilustra la parte de disyuntor durante una apertura mantenida del botón de apertura,
- 45 - la figura 15 es una vista similar a la figura 14, pero constando de una sección que ilustra la parte de disyuntor durante una orden de apertura mantenida por la bobina de apertura,
- la figura 16 es una vista parcial en perspectiva que ilustra el dispositivo de enclavamiento mutuo entre el árbol de maniobra y el disyuntor del árbol de maniobra de la puesta a tierra,

- las figuras 16a y 16b son unas vistas parciales en perspectiva, que ilustran los medios de reenvío según la invención,
- la figura 17 es una vista parcial en planta, que ilustra el disyuntor en posición lista para cerrar, estando el selector en posición de tierra,
- 5 - la figura 18 es una vista similar a la figura 17, habiendo sido arrastrado el árbol de puesta a tierra,
- la figura 19 es una vista parcial en perspectiva, que ilustra el accionamiento de una cerradura de enclavamiento mutuo para impedir el acceso al árbol de control del disyuntor, y
- las figuras 20, 21 y 22 son unas vistas parciales en perspectiva, que ilustran tres realizaciones posibles de los botones de accionamiento de cierre y de apertura.

10 **Exposición detallada de un modo de realización particular**

En la figura 1, se ve una celda de distribución eléctrica de media tensión C destinada a interponerse entre dos partes de un circuito eléctrico de manera que asegure al menos las funciones respectivamente de paso de la corriente entre las partes, de interrupción de la corriente entre las partes, de seccionamiento del circuito y de puesta a tierra de una de las partes del circuito, siendo descrita una celda de ese tipo en la solicitud de patente FR 2 940 516 del solicitante.

- 15 Esta celda C consiste en un disyuntor (o interruptor) preferentemente de tecnología de corte en vacío tal como una ampolla de vacío, realizando dicho disyuntor igualmente la función de seccionador y, en serie con dicho disyuntor, un dispositivo de puesta a tierra que consiste en un selector S en al menos dos posiciones respectivamente una posición de paso de la corriente y una posición de puesta a tierra de una de las partes del circuito, estando unido eléctricamente dicho disyuntor (interruptor) aguas arriba, por ejemplo, a un juego de barras, y aguas abajo, al selector antes citado S, que está unido eléctricamente aguas abajo por ejemplo a al menos unos cables, pudiendo dicha celda tomar tres posiciones, respectivamente una posición cerrada, una posición desconectada y una posición de puesta a tierra.

- 20 En la figura 1, esta celda C consiste en un árbol 1 de maniobra del control del disyuntor, conectado mecánicamente al árbol 2 de maniobra de los contactos de la ampolla de vacío, y adecuado para maniobrar manualmente por medio de una palanca de maniobra de manera que realice la apertura o el cierre manual de los contactos de dicha ampolla, o bien un rearme después de la apertura, según la utilización de la celda, a través de un orificio previsto en la envolvente del aparellaje.

- 25 Este dispositivo de puesta a tierra consiste en un árbol 3 destinado a la puesta a tierra de los contactos del disyuntor y un árbol de maniobra 4 de este árbol.

- 30 Aparte del caso de una apertura de los contactos de la ampolla durante la aparición de un defecto eléctrico sobre la línea a proteger, los contactos de la ampolla pueden abrirse o cerrarse mediante los botones de apertura 5 y de cierre 6 o bien mediante unas bobinas 7, 8 respectivamente de apertura 7 o de cierre 8 que se pueden accionar a distancia.

- 35 Los contactos de la ampolla de vacío se mantienen en posición abierta o en posición cerrada respectivamente por medio de un dispositivo 9 de enganche denominado de cierre y un dispositivo 10 de enganche denominado de apertura.

- 40 El dispositivo de enganche 9 denominado de cierre, adecuado para mantener la energía para el cierre de los contactos de la ampolla en posición abierta o cerrada, consiste en un gancho 11 que se apoya en posición enganchada sobre un órgano 12 de cierre en la forma de semiluna denominado semiluna de cierre, siendo solidaria esta semiluna con un árbol 13 por el que es móvil en rotación alrededor de un eje fijo de la celda, estando unidos esta semiluna y su árbol asociado mecánicamente al árbol 1 de control del mecanismo de cierre, de tal manera que el desenclavamiento del enganche 9 de cierre sobre la semiluna 12 de cierre libere el árbol 1 que arrastra al árbol 2 de maniobra de la ampolla en rotación en el sentido de cierre de los contactos.

- 45 De la misma manera el dispositivo 10 de enganche denominado de apertura, adecuado para mantener los contactos de la ampolla en posición cerrada, consiste en un gancho 14 que coopera con un órgano 15 de apertura denominado semiluna de apertura, siendo solidaria igualmente esta semiluna con un árbol (no representado) mediante el que es móvil en rotación alrededor de un eje fijo de la celda, estando unidos mecánicamente esta semiluna 15 y su árbol asociado al árbol 2 de control del o de los contactos móviles de la ampolla de tal manera que el desenclavamiento del enganche 10 de apertura sobre la semiluna 15 arrastre al árbol 2 de maniobra de la ampolla en rotación en el sentido de la apertura de los contactos.

- 50 Estos enganches 9, 10 están dispuestos para ser desactivados mediante el accionamiento o bien de los botones de apertura 5 o de cierre 6, o bien de las bobinas de apertura 7 o de cierre 8, cuyos elementos 17, 18, 19, 20 de accionamiento están adaptados para actuar sobre las semilunas correspondientes, o bien directamente en lo que se refiere al enganche 10 de apertura, o bien por medio de una conexión mecánica L en lo que concierne al enganche 9

de cierre, de manera que se desactive el enganche correspondiente y de ese modo arrastre o bien la apertura o bien el cierre de los contactos móviles de la ampolla, por medio de los resortes de apertura o de cierre asociados a las semilunas antes citadas 15, 12.

5 En lo que concierne al dispositivo 9 de enganche de cierre únicamente, la celda C consta igualmente de un resorte 23 denominado de energía de cierre adecuado para cooperar con el dispositivo 9 de enganche de cierre de manera que durante el desenclavamiento de este último, incrementa la velocidad de cierre de los contactos de la ampolla durante el desenclavamiento del enganche.

10 Esta conexión mecánica L ilustrada en las figuras 5 a 8, consiste en un soporte 24 de corredera en el interior del que se monta de modo deslizante una corredera 25, estando dicho soporte y la corredera atravesados por la semiluna 12 de cierre, que está fijada mediante encastre por su parte del extremo libre 26 sobre el soporte 24 de corredera que consiste en una apertura de forma correspondiente sobre el paso de esta parte del extremo.

15 Esta corredera 25 consiste en dos aberturas alargadas 27, 28 (figuras 7 y 8) separadas mediante un tabique 29, estando destinada una 28 de las aberturas 27, 28 a ser atravesada por la parte del extremo 26 antes citada de la semiluna 12 y a alojar un resorte 30 interpuesto entre un plano 31 que pertenece a esta parte del extremo y la cara interior 33, enfrente de dicho plano, que pertenece a la corredera, mientras que la cara 32 de esta parte del extremo 26 de la semiluna, opuesto al que incluye el plano 31, se apoya sobre el tabique 29 antes citado de la corredera 25.

20 Esta corredera 25 se devuelve a su posición desplegada ilustrada en la figura 5 por medio del resorte 30 antes citado, obteniéndose el desplazamiento de la corredera 25 hacia su posición escamoteada ilustrada en la figura 6 mediante el accionamiento de una parte 34 de maniobra de la corredera 25 que forma un terminal que coopera con unos medios de reenvío R, del tipo que será descrito a continuación.

En las figuras 5 a 8, se ve igualmente una pieza montada alrededor del árbol de la semiluna, y adecuada para girar libremente alrededor del eje de la semiluna, siendo esta pieza la paleta 35 de la bobina 8 de cierre.

25 Esta paleta 35 consiste en una parte saliente 36 adecuada para cooperar con la parte saliente 37 que pertenece a la corredera 25, extendiéndose estas dos partes sustancialmente paralelas al eje de la semiluna, de tal manera que cuando la corredera está en posición desplegada, la paleta 35 es adecuada para arrastrar la semiluna 12 en rotación durante el accionamiento de la bobina 8, mientras que cuando la corredera 25 está escamoteada, el accionamiento de la bobina no tiene ningún efecto sobre la corredera 25, y por lo tanto sobre la semiluna 12.

30 Alrededor del árbol 2 de arrastre de los contactos de la ampolla de vacío del disyuntor se monta una pieza rígida solidaria con dicho árbol, denominada indicador 38 de posición. Este indicador coopera con una 41 de las partes de los extremos 41, 42, denominada primera, de una palanca acodada de reenvío 39 denominada reenvío del indicador, montada articulada alrededor de un eje fijo de soporte del aparellaje, tal como se ilustra en las figuras 16a y 16b. Alrededor de un segundo eje de soporte se monta igualmente articulada una segunda palanca de reenvío 40, denominada reenvío de la corredera, que comprende una primera parte 43 destinada a cooperar con la segunda parte 42 del extremo del reenvío 39 del indicador, y una segunda parte 44, destinada a cooperar con la corredera 25, de la manera que se describirá a continuación.

35 En las figuras 16a y 16b, se ve que la primera palanca 39 es adecuada para arrastrar a la segunda palanca 40 en un sentido o en el otro por medio de dos terminales 54, 55 situados sobre la cara posterior de la primera parte 43 de la segunda palanca 40 que coopera con la segunda parte 42 de la primera palanca 39.

40 Como ya se ha indicado anteriormente, esta celda C consta igualmente de un interruptor de puesta a tierra en serie con el disyuntor antes citado, constando dicho interruptor de un árbol 4 de maniobra del árbol 3 de puesta a tierra que puede maniobrarse por medio de una palanca a través de un orificio previsto con este fin, después del accionamiento del selector S de elección. El accionamiento de este selector S tiene por efecto liberar u obturar el orificio de acceso a dicho árbol 3 de puesta a tierra por medio de una palanca 51, constando dicha segunda palanca de enclavamiento mutuo de una solapa de obturación 53.

45 El disyuntor y el interruptor de puesta a tierra están enlazados mecánicamente mediante un dispositivo de enclavamiento mutuo I, ilustrado más particularmente en la figura 16 y que permite impedir el accionamiento del selector S de puesta a tierra de la celda cuando el disyuntor está en posición cerrada, impedir el acceso al árbol de control 1 del disyuntor cuando el selector S está en posición de tierra, estando liberado el orificio de introducción de la palanca de maniobra del árbol 3 de puesta a tierra, y de impedir el cierre del disyuntor durante una intención de puesta a tierra, estando el selector S en posición de puesta a tierra.

50 Con este fin, el dispositivo de enclavamiento mutuo I consiste en una primera palanca 45 de enclavamiento mutuo montada articulada alrededor del árbol 2 de maniobra de los contactos de la ampolla del disyuntor, constando dicha palanca 45 de un primer brazo 46 que consiste en una solapa 47 adecuada para obturar el orificio de maniobra del disyuntor, estando unida a dicha primera palanca 45 de manera articulada por medio de un segundo brazo 48 a uno de los extremos de una biela 49 cuyo otro extremo está unido de manera articulada a uno de los extremos de un brazo 50 denominado primero que pertenece a una segunda palanca 51 de enclavamiento mutuo montada articulada alrededor de un eje fijo de la celda y que consiste en un segundo brazo 52 cuyo extremo libre consiste en

una solapa 53 de obturación del orificio de acceso al árbol 3 de puesta a tierra.

5 El eje de articulación entre la biela 49 y la segunda palanca 51 de enclavamiento mutuo se prolonga mediante un terminal 56 destinado a introducirse en un orificio 57 del selector S, que se monta deslizante con relación a un soporte fijo de la celda entre una posición en la que la puesta a tierra se autoriza y una posición en la que la puesta a tierra se impide, pudiendo dicho selector S ser arrastrado entre estas dos posiciones por medio de un órgano 58 de maniobra situado sobre su cara exterior.

10 Este dispositivo de enclavamiento mutuo I comprende igualmente una cerradura 59 que consiste en una leva 60 adecuada para cooperar con una pieza que forma el reenvío 61 solidaria con la primera palanca 45 de enclavamiento mutuo antes citada, siendo adecuado dicha cerradura 59 para arrastrar dicha palanca 45 en la posición de obturación del orificio de maniobra del árbol 1 de maniobra del control del disyuntor.

Esta pieza que forma el reenvío 61 está igualmente destinada a cooperar con un terminal 62 solidario con el reenvío de la corredera 40, de manera que arrastre a la corredera 25 a una posición escamoteada en el soporte, cuando el selector S se dispone en la posición de puesta a tierra y de obturación del orificio de acceso al árbol 1 de control.

15 Este dispositivo de enclavamiento mutuo I consta igualmente de un terminal 63 solidario con el indicador 38 de posición antes citado y adecuado para cooperar con la primera palanca 45 de enclavamiento mutuo de manera que impida la maniobra del selector S hacia la posición de puesta a tierra cuando el disyuntor está en posición cerrada.

El funcionamiento de la celda según la invención se describirá en lo que sigue con referencia a las figuras.

20 En la figura 9, el disyuntor está en una posición abierta, listo para cerrar, estando almacenada una cierta cantidad de energía acumulada en el resorte de cierre alrededor del eje de la semiluna 12. En esta posición, el resorte 30 situado en el interior de la corredera 25 ha devuelto a la corredera a una posición desplegada en la que dicha corredera 25 se sitúa enfrente del elemento 18 de accionamiento del botón 6 de cierre de manera que pueda cooperar con éste cuando se le accione.

25 De la misma manera en la figura 10, la paleta 35 de la bobina 8 se encuentra en una posición ilustrada en la figura 5 en la que está lista para arrastrar la semiluna 12 de cierre, cuando se accione la bobina. En estas dos figuras, el orificio de acceso al árbol 1 de control del disyuntor se libera mientras que el orificio de acceso al árbol 3 de puesta a tierra se obtura.

30 Cuando se acciona bien el botón 6 de cierre, o bien la bobina 8 de cierre, el elemento 18, 20 de accionamiento de este elemento arrastra en rotación a la corredera 25 bien directamente por el botón, o bien por medio de la paleta 35 en lo que concierne a la bobina, y por lo tanto a la semiluna 12 de cierre, lo que provoca el desenclavamiento del enganche 9 de cierre y por lo tanto el cierre de los contactos de la ampolla de vacío, posición ilustrada en las figuras 11, 12 y 13.

35 Durante el paso de la celda C desde la posición abierta a la posición cerrada, la rotación resultante del árbol 2 de maniobra de las ampollas en sentido contrario a las agujas del reloj, arrastra al indicador 38 de posición en rotación, lo que arrastra en su movimiento a la primera palanca 39 de reenvío en el sentido de las agujas del reloj y a la segunda palanca 40 de reenvío en el sentido contrario a las agujas del reloj, lo que tiene por efecto arrastrar a la corredera 25 hasta una posición escamoteada de ésta, posición ilustrada en las figuras 11, 12 y 13.

40 En esta posición, una nueva actuación sobre el botón 6 de cierre o un nuevo accionamiento de la bobina 8 de cierre, no tienen efecto sobre la corredera 25 porque ésta está escamoteada. Por otro lado, se impide el desplazamiento del selector S hacia una posición que autorice la maniobra del árbol 3 de puesta a tierra mediante la disposición en saliente de la palanca 45 de enclavamiento mutuo denominada primera con el terminal 63 presente sobre el indicador 38 de posición.

En esta posición, se autoriza el acceso al árbol 1 de maniobra del control para acumular la energía en el control, mientras que se impide el acceso al árbol 3 de puesta a tierra.

45 A partir de una posición cerrada tal como lo ilustran las figuras 11, 12 y 13, y después de una orden de apertura no mantenida, el elemento 17 de accionamiento del botón 5 de apertura o de la bobina 7 de apertura arrastra al desenclavamiento del enganche 10 de apertura, y después una acción sobre el reenvío 15a de la semiluna 15 de apertura, lo que tiene como consecuencia arrastrar al reenvío de la corredera 40 en el sentido contrario a las agujas del reloj arrastrando a la corredera 25 a una posición escamoteada, después de lo que, si no se mantiene la orden de apertura, la corredera es devuelta por el resorte 30 a una posición desplegada que autoriza un cierre.

50 Sin embargo, cuando se mantiene la orden de apertura por el botón 5 de apertura, tal como se ilustra en la figura 14, o mediante la bobina 7 de apertura, tal como se ilustra en la figura 15, la corredera 25 se mantiene por el reenvío de la corredera 40 arrastrada por el reenvío de la semiluna 15a de apertura, en su posición escamoteada, impidiendo cualquier acción de cierre.

En la figura 17, el disyuntor está en una posición lista para cerrar, habiendo sido acumulada una cierta cantidad de

energía para el cierre de los contactos de la ampolla mediante el resorte 23 de cierre. El selector S ha sido desplazado hacia la derecha de la celda C señalizando una intención de puesta a tierra de la celda. Este desplazamiento ha arrastrado por una parte, al desplazamiento en el sentido de las agujas del reloj de la primera palanca 45 de enclavamiento mutuo que arrastra la obturación del orificio de introducción de la palanca de maniobra 1 del control del disyuntor y, por otro lado, al desplazamiento en el sentido contrario a las agujas del reloj de la segunda palanca 51 de enclavamiento mutuo de manera que libere el orificio de acceso al árbol 3 de puesta a tierra. La primera palanca 45 de enclavamiento mutuo ha maniobrado el reenvío de la corredera 40 de manera que el enlace entre la corredera 25 y el botón 6 de cierre o la bobina 8 de cierre se convierte en imposible.

En la figura 18, el disyuntor está en una posición lista para cerrar, habiendo sido acumulada la energía de cierre en el resorte de cierre. La puesta a tierra es efectiva, habiendo sido arrastrado en rotación el árbol 3 de control de la puesta a tierra. Se prevé un tope 53a sobre la solapa 53 de obturación de la segunda palanca 51 de enclavamiento mutuo para mantener la posición del árbol 3 de puesta a tierra e impedirle girar en el sentido inverso después de la puesta a tierra.

En la figura 19, se ha utilizado una cerradura 59 denominada de enclavamiento destinada a bloquear el acceso al árbol 1 de maniobra del control. De ese modo, gracias a una llave, la leva 60 de la cerradura 59 ha sido arrastrada en 90° en el sentido contrario a las agujas del reloj, lo que ha permitido arrastrar el reenvío 61 de la primera palanca 45 de enclavamiento mutuo en el sentido de las agujas del reloj, de manera que por una parte, se impida el acceso al orificio de maniobra del árbol 1 de control y, por otra parte, se arrastre al selector S a una posición de intención de puesta a tierra, y se mantenga esta posición de las palancas 45, 51 de enclavamiento mutuo, en tanto no se haya realizado una maniobra inversa de la llave. Se observará que la llave de maniobra de la cerradura 59 no se podrá retirar de la cerradura más que después de una rotación completa de 90°.

Las figuras 20, 21 y 22 ilustran tres realizaciones posibles de los botones de apertura 5 y de cierre 7 que se pueden utilizar.

La figura 20 ilustra dos botones rotativos 64, 65 de accionamiento respectivamente de la apertura y del cierre. Estos dos botones son actuados según dos sentidos de rotación diferentes, por ejemplo en el sentido contrario a las agujas del reloj para realizar la apertura y el sentido contrario a las agujas del reloj para realizar el cierre.

Este movimiento de rotación de cada uno de los botones se transforma en un movimiento de rotación de los elementos 66, 67 de accionamiento.

En la figura 21, se utiliza uno solo 68 de los botones para realizar la apertura cuando éste se arrastra en el sentido contrario a las agujas del reloj, y para realizar el cierre cuando éste se arrastra en el sentido de las agujas del reloj. En este caso, el movimiento de rotación del botón se transforma en un movimiento de rotación de los dos elementos 69, 70 de accionamiento correspondientes, adecuados para arrastrar el desplazamiento de la semiluna de apertura para uno o la corredera para el otro.

En la figura 22, los dos botones son unos botones 71, 72 de accionamiento por presión, implicando el accionamiento de uno o del otro de los botones el desplazamiento respectivamente de dos elementos 73, 74 de accionamiento diferentes, que se desplazan en traslación para desplazar el reenvío de la semiluna y la corredera.

Se ha realizado por lo tanto según la invención un dispositivo de enclavamiento mutuo que se puede utilizar ventajosamente en una celda eléctrica de media tensión que conste de un disyuntor o un interruptor único, o bien en una celda que conste de un disyuntor o interruptor en serie con un seleccionador de tierra.

En el primer caso, el dispositivo según la invención permite impedir dar una orden de cierre si el producto ya está cerrado, o si se ha dado una orden de apertura mantenida bien por el botón de apertura o bien por la bobina.

En el segundo caso, el dispositivo según la invención permite impedir dar una orden de cierre, además de en las situaciones anteriormente mencionadas, en el caso en que el selector de elección de maniobra esté en posición de tierra, si el dispositivo de control está puesto a tierra, o bien si el acceso al árbol de control está enclavado por medio de una llave.

Este dispositivo se coloca ventajosamente en la cara delantera, y permite hacer variar el tipo de botón de los controles manuales locales.

Esta solución permite acoplar los medios de enclavamiento mutuo necesarios para el buen funcionamiento del disyuntor o del interruptor con los medios de enclavamiento mutuo necesarios para la asociación del disyuntor o del interruptor con el seccionador de tierra, de manera que se realice un único dispositivo de enclavamiento mutuo de concepción particularmente simple.

Este dispositivo permite pasar a la tierra incluso si ya se ha acumulado una energía en el control para el cierre, lo que evita realizar un cierre, y posteriormente una apertura.

El sistema de enclavamiento por llave arrastra a la primera palanca de enclavamiento mutuo, que maniobra el reenvío de la corredera y la corredera. Este sistema de enclavamiento mediante llave impide un cierre incluso si ya se ha acumulado la energía de cierre en el disyuntor.

5 El dispositivo según la invención permite utilizar diferentes tipos de botones de maniobra que consisten en un elemento de accionamiento adecuado para desplazarse en traslación, de manera que se accione el reenvío de la semiluna para la orden de apertura o bien de la corredera para el cierre.

Por supuesto, la invención no está limitada al modo de realización descrito e ilustrado, que no se ha dado más que a título de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control de un aparellaje de protección eléctrica de media tensión interpuesto entre dos partes de un circuito eléctrico de manera que permita el paso de la corriente o que interrumpa la corriente entre las partes, comprendiendo dicho aparellaje un aparato de corte eléctrico que puede adoptar una posición cerrada de paso de la corriente o una posición abierta de interrupción de la corriente, comprendiendo dicho aparato de corte al menos un órgano (17, 19) de accionamiento destinado a la apertura de los contactos del aparato y al menos un órgano (18, 20) de accionamiento destinado al cierre de los contactos, siendo adecuados dichos órganos de accionamiento respectivamente de apertura y de cierre para transmitir una orden de control respectivamente a al menos un órgano (15) de apertura y a al menos un órgano (12) de cierre de los contactos por medio de una conexión mecánica (L), comprendiendo igualmente dicho dispositivo de control unos medios para interrumpir la conexión mecánica antes citada de manera que quede inoperativa cualquier activación de cualquier órgano de accionamiento del cierre en el caso de que no sea necesario dar una orden de cierre con el fin de garantizar la seguridad de las personas o de la instalación, estando montados de modo rotativo dichos órganos de cierre y apertura antes citados alrededor de dos ejes sustancialmente paralelos entre sí, obteniéndose el cierre y/o la apertura de los contactos mediante el arrastre en rotación del órgano de apertura por el órgano de accionamiento de la apertura, o respectivamente del órgano de cierre, por el órgano de accionamiento del cierre, estando situados los órganos de cierre (12) y de apertura (15) antes citados sustancialmente enfrente respectivamente de un órgano (18, 20) de accionamiento del cierre y de un órgano (17, 19) de accionamiento de la apertura, comprendiendo la conexión mecánica (L) antes citada una pieza (24) solidaria con el órgano (12) de cierre, comprendiendo dicha pieza (24) un elemento (25) escamoteable móvil entre una primera posición en la que dicho elemento (25) escamoteable es adecuado para cooperar con el elemento (18, 20) de accionamiento de dicho órgano (12) de accionamiento del cierre de manera que transmita la orden de cierre al órgano (12) de cierre, y una segunda posición en la que dicho elemento (25) está escamoteado y ya no es adecuado para cooperar con dicho elemento (18, 20) de accionamiento del órgano (18, 20) de accionamiento del cierre,
- caracterizado por que** dicho aparellaje comprende además un aparato de puesta a tierra en serie con dicho aparato de corte, **por que** el desplazamiento de dicho elemento desde la posición desplegada a la posición escamoteada está controlado por un estado cerrado de los contactos bien una orden de apertura mantenida de los contactos, o bien por la activación de los medios (59, 60, 61) de enclavamiento del acceso al árbol (1) de maniobra del control de los contactos del aparato de corte, y **por que** comprende además un dispositivo de enclavamiento mutuo (I) controlado mediante un selector (S) móvil entre una primera posición en la que el orificio de acceso al árbol (1) de maniobra del control del aparato de corte está liberado y el orificio de acceso al árbol (4) de maniobra del árbol (3) de puesta a tierra está obturado, y una segunda posición correspondiente a una intención de puesta a tierra o bien a una puesta a tierra efectiva, en la que el orificio de acceso al árbol (4) de maniobra del árbol (3) de puesta a tierra está liberado mientras que el orificio de acceso al árbol (1) de maniobra del control está obturado, y **por que** el desplazamiento de dicho elemento (25) escamoteable entre las dos posiciones antes citadas está controlado por un reenvío (61) del dispositivo de enclavamiento mutuo (I) antes citado de manera que impide el cierre del aparato antes citado cuando el selector (S) está en la segunda posición antes citada.
2. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la conexión mecánica L antes citada consiste en una pieza (24) que forma un soporte de corredera solidaria con el órgano (12) de cierre y en la que está montada de modo deslizante una corredera (25) que constituye el elemento escamoteable antes citado.
3. Dispositivo de control según la reivindicación 2, **caracterizado por que** esta corredera (25) es maniobrada, bien mediante un indicador (38) de la posición de los contactos, o bien mediante una pieza que forma el reenvío (15a) solidaria con el órgano (15) de apertura, por medio de los medios de reenvío R.
4. Dispositivo de control según las reivindicaciones 1 y 3, **caracterizado por que** esta corredera (25) es maniobrada además, bien por el reenvío (61) del dispositivo de enclavamiento mutuo I antes citado cuando éste está en la segunda posición antes citada, o bien por unos medios (59, 60, 61) de enclavamiento del acceso al árbol (1) de maniobra del control del aparato de corte que controla el reenvío (61) de los medios de enclavamiento mutuo I antes citados.
5. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el dispositivo de enclavamiento mutuo I antes citado comprende una primera palanca (45) de enclavamiento mutuo montada libremente en rotación alrededor del árbol (2) de control del aparato de corte y que comprende una solapa (47) adecuada para obturar o liberar el orificio de acceso al árbol (1) de maniobra del control del aparato de corte, una segunda palanca (51) de enclavamiento mutuo montada rotativa alrededor de un eje fijo del soporte y que comprende una solapa (53) adecuada para liberar o para obturar el orificio de acceso al árbol (3) de puesta a tierra, estando unidas mecánicamente dichas palancas (45, 51) de enclavamiento mutuo mediante una biela (49), y un selector S atravesado por un terminal (56) que pertenece a la primera palanca (45), estando montado dicho selector S deslizante con relación a un soporte fijo del aparellaje entre las dos posiciones antes citadas, comprendiendo la primera palanca (45) de enclavamiento mutuo del reenvío (61) antes citado.
6. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el dispositivo de enclavamiento mutuo I antes citado comprende unos medios (63, 38, 45) para obturar el orificio acceso al árbol (4) de maniobra del árbol (3) de puesta a tierra, cuando este aparato está en posición cerrada.

7. Dispositivo de control según las reivindicaciones 1, 3 y 6, **caracterizado por que** estos medios comprenden un terminal (63) solidario con una pieza (38) solidaria del árbol (2) del control de los contactos del aparato de corte y que consiste en el indicador de la posición de los contactos antes citados, cooperando dicho terminal (63) con la primera palanca (45) de enclavamiento mutuo antes citada.
- 5 8. Dispositivo de control según la reivindicación 3, 4 o 7, **caracterizado por que** estos medios de reenvío R comprenden un primer reenvío (39) denominado de indicador montado articulado con relación a un eje que pertenece a un soporte fijo del aparellaje y que comprende una primera parte (41) que coopera con la pieza (38) solidaria del árbol de control de los contactos del aparato de corte que consisten en el indicador antes citado y un
10 segundo reenvío (40) denominado reenvío de corredera montado articulado alrededor de un segundo eje fijo del soporte de aparellaje, comprendiendo dicho segundo reenvío una primera parte (43) destinada a cooperar con la segunda parte (42) del primer reenvío (39) por medio de dos terminales (54, 55) situados sobre dicho segundo reenvío (40), y una segunda parte (44) destinada a cooperar con un reenvío (15a) del órgano (15) de apertura.
9. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** estos medios (59, 60, 61) de enclavamiento antes citados comprenden una cerradura (59) maniobrable por medio de una llave y adecuada para arrastrar en rotación a una leva (60), siendo adecuada dicha leva (60) para cooperar con el reenvío (61) del dispositivo de enclavamiento mutuo I antes citado, de manera que disponga a este dispositivo en una
15 posición de obturación o de liberación del orificio de acceso al árbol de maniobra del control del aparato de corte.
10. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** uno o cada órgano de apertura (15) o cierre (12) es solidario con un árbol secundario de apertura o respectivamente de
20 cierre (13), estando unidos dichos árboles secundarios mecánicamente al árbol (2) de control del aparato de corte, estando retenido cada uno de los órganos de apertura (15) y de cierre (12) en una posición que corresponde a una posición cerrada o respectivamente abierta de los contactos del aparato por un dispositivo de enganche de apertura (10) o respectivamente de cierre (9), siendo desenclavables estos dispositivos de enganche mediante el accionamiento del órgano correspondiente.
- 25 11. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado por que** la corredera (25) antes citada consiste en dos aberturas (27, 28) separadas por un tabique (29), estando destinada una (28) de las aberturas a recibir una parte del extremo (26) del órgano (12) de cierre, estando dicha parte apoyada sobre el tabique (29), y un resorte (30) que apoya por uno de sus extremos, sobre un plano (31) que pertenece a la parte del extremo (26) antes citada, y por su extremo opuesto, sobre una cara interior (33) de la corredera (25),
30 comprendiendo dicha corredera igualmente un terminal (34) solidario con dicha corredera (25) y destinado a cooperar con el reenvío de la corredera (40) de manera que permite el arrastre de dicha corredera (25) desde una posición a la otra.
12. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende al menos un botón (5) de accionamiento manual de apertura y al menos un botón (6) de accionamiento
35 manual de cierre, siendo adecuado el elemento (17, 18) de accionamiento de cada botón, cuando está activada, para cooperar con la corredera (25) de manera que la arrastre en rotación.
13. Dispositivo de control según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el o cada botón de accionamiento manual de apertura y el o cada botón de accionamiento manual de cierre está(n) situado(s) sobre la cara delantera del aparellaje de manera que puedan maniobrarse desde esta cara por un usuario.
- 40 14. Dispositivo de control según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el o cada órgano de accionamiento manual de apertura (5) o de cierre (6) es un botón (71, 72) de presión que consiste en un elemento (73, 74) de accionamiento móvil en traslación para desplazar el órgano (15) de apertura o la corredera (25) en rotación, según que el botón (71, 72) se utilice para la apertura o bien para el cierre.
- 45 15. Dispositivo de control según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el o cada órgano de accionamiento manual de apertura o cierre es un botón rotativo (64, 65) que consiste en un elemento (66, 67) de accionamiento móvil en rotación para desplazar el órgano (15) de apertura o la corredera (25) en rotación, según que el botón se utilice para la apertura o bien para el cierre.
16. Dispositivo de control según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** comprende un único botón rotativo (68) móvil en rotación en un sentido o en el otro para realizar la apertura o el cierre, comprendiendo dicho botón dos
50 elementos (69, 70) de accionamiento móviles en rotación que siguen dos sentidos de rotación opuestos, y adecuados para cooperar respectivamente con el órgano de apertura (15) o bien con la corredera (25).
17. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** comprende al menos una bobina (8) de accionamiento a distancia, cooperando el elemento (19, 20) de accionamiento de la bobina (7, 8) con la corredera (25) por medio de un soporte (24) que consiste en una paleta (35)
55 montada libremente rotativa alrededor del órgano (12) de cierre, comprendiendo dicho soporte (24) una parte (36) que coopera con una parte (37) de la corredera (25), de manera que el accionamiento de la bobina (8) arrastre, por medio de la paleta (35), la rotación del soporte (24) y de la corredera (25), y de ese modo, la rotación del órgano (12) de cierre.

18. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el aparato de corte es un disyuntor de vacío o un interruptor de vacío y el aparato de puesta a tierra es un seccionador de puesta a tierra.

5 19. Aparellaje de protección eléctrica de media tensión que consiste en un órgano (15) de apertura y un órgano (12) de cierre, adecuados para controlar la apertura y el cierre de los contactos, **caracterizado por que** comprende un dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18.

20. Celda eléctrica de media tensión que consiste al menos en un aparellaje según la reivindicación 19.

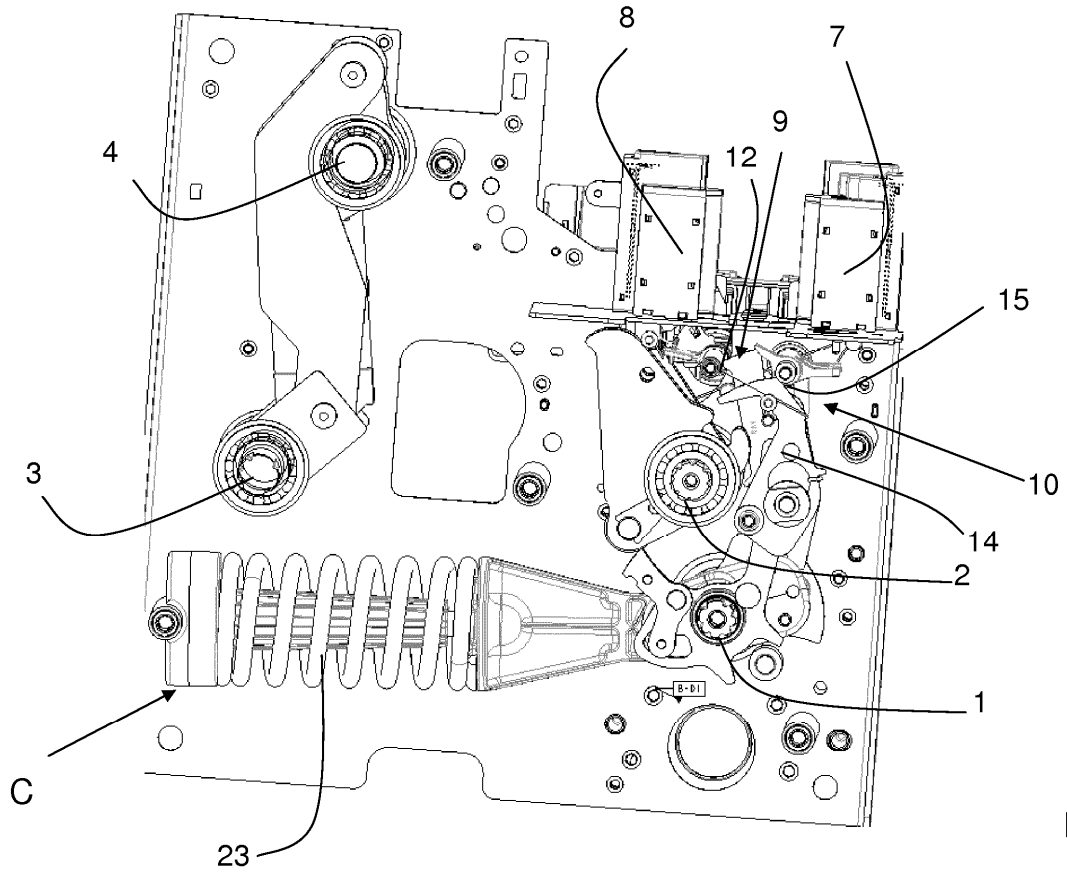


Fig.1

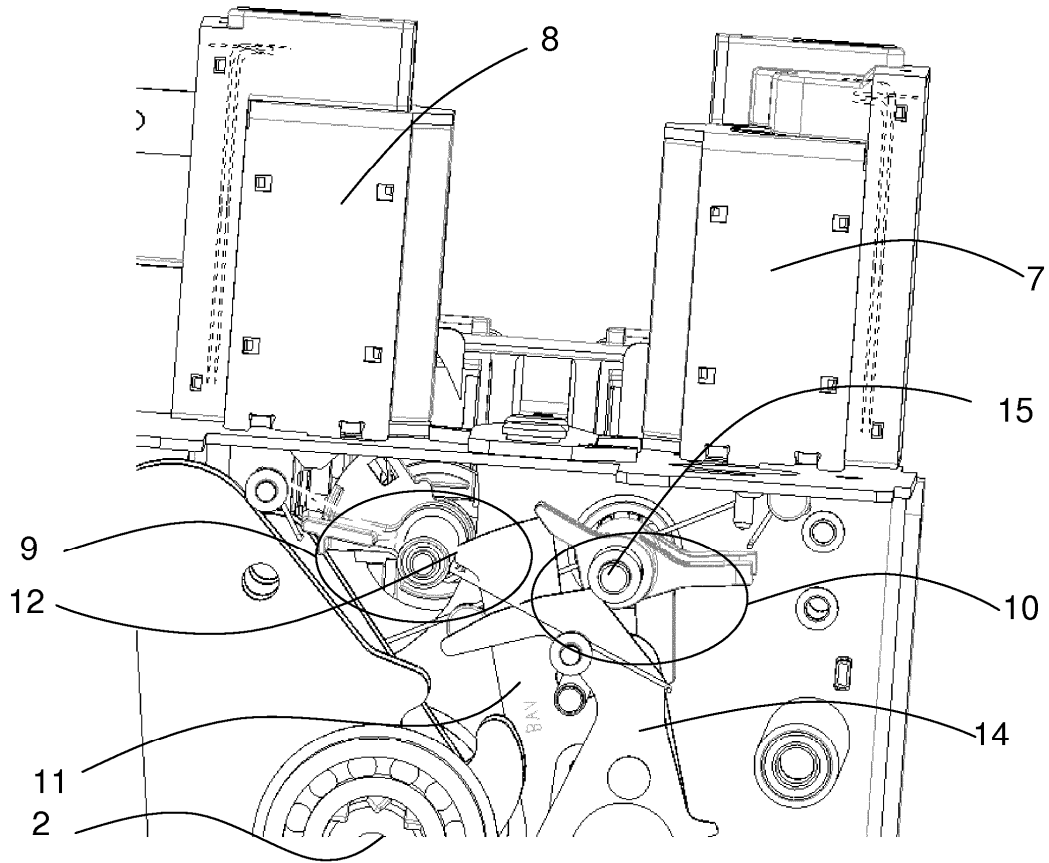


Fig.2

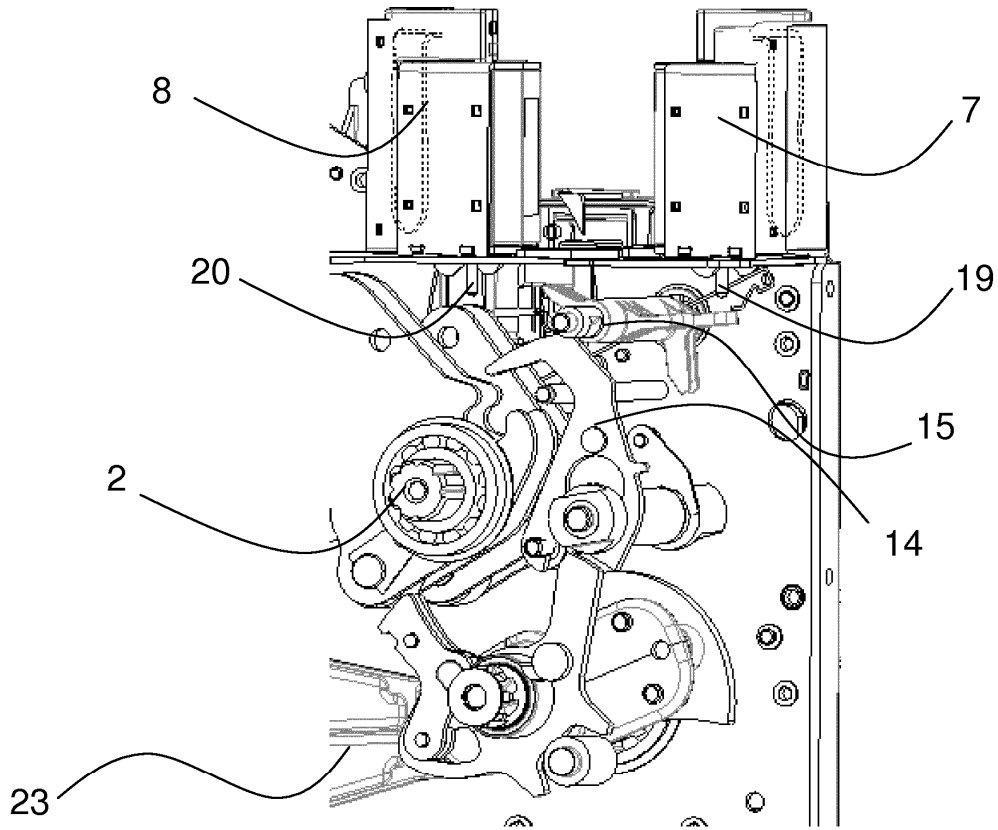


Fig.3

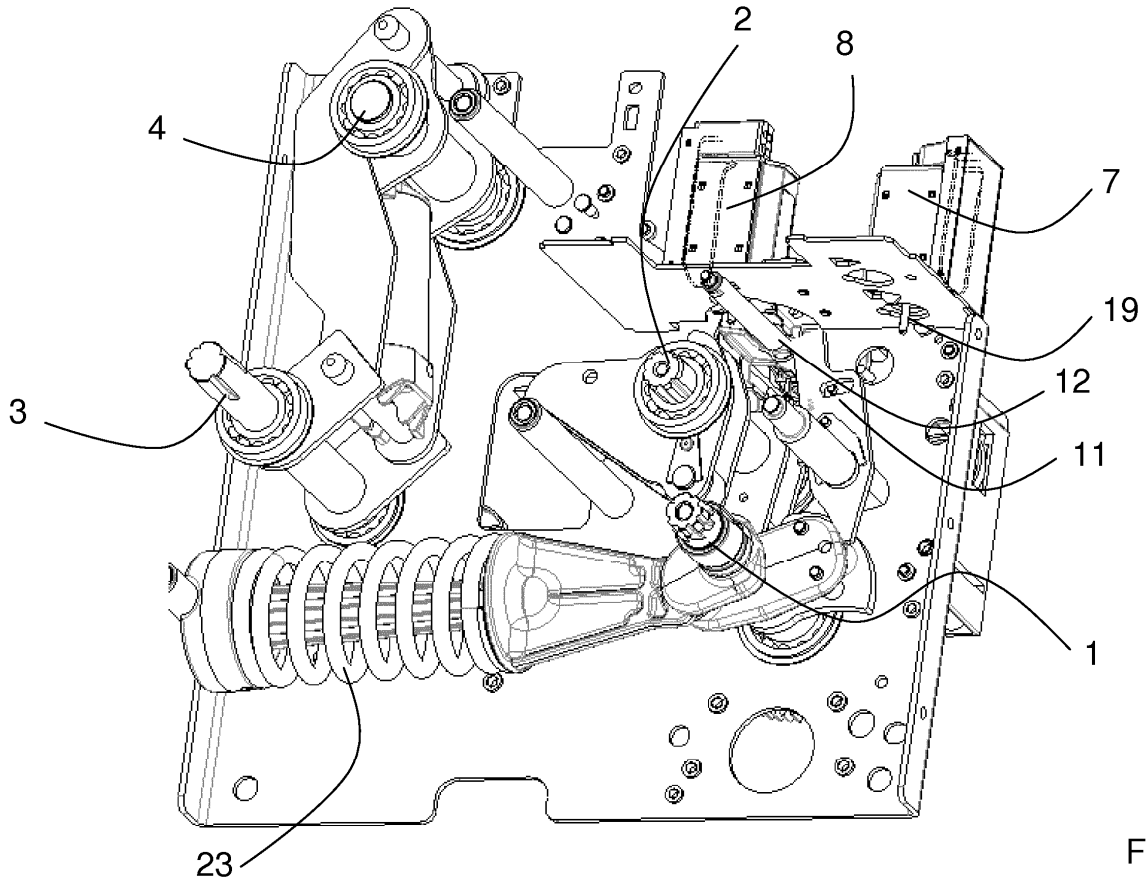


Fig.4

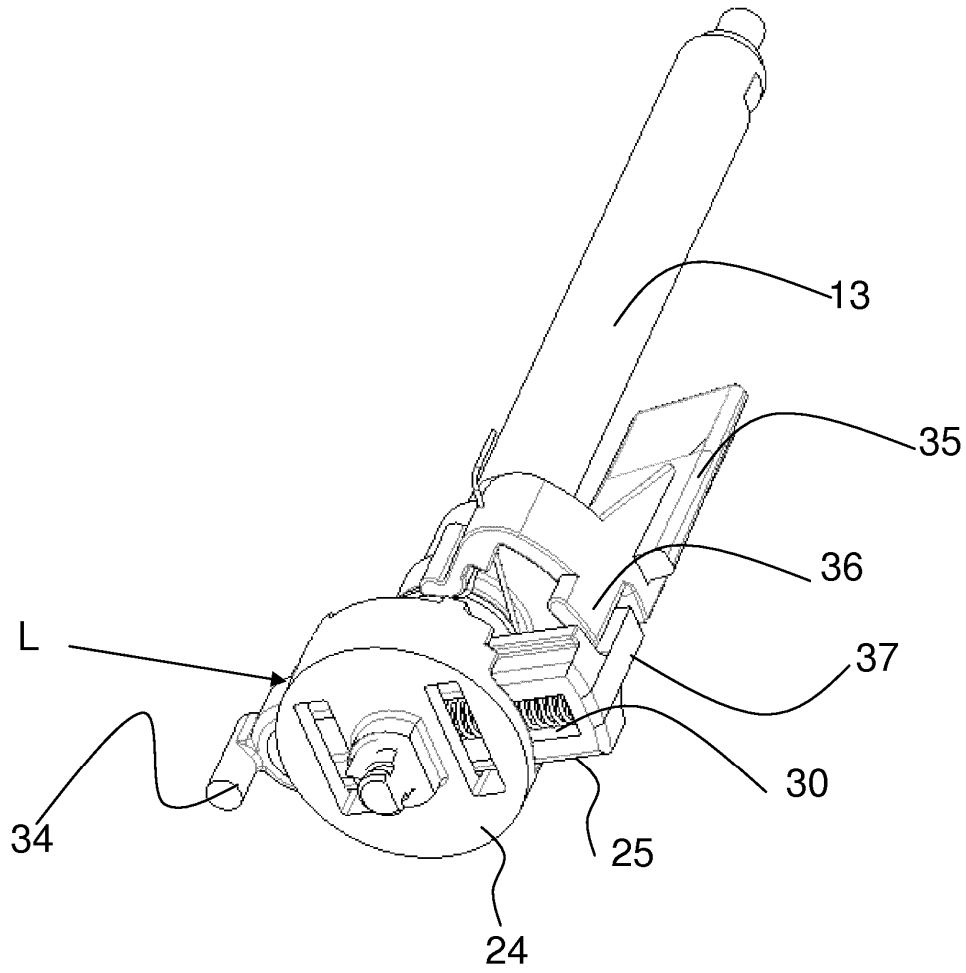


Fig.5

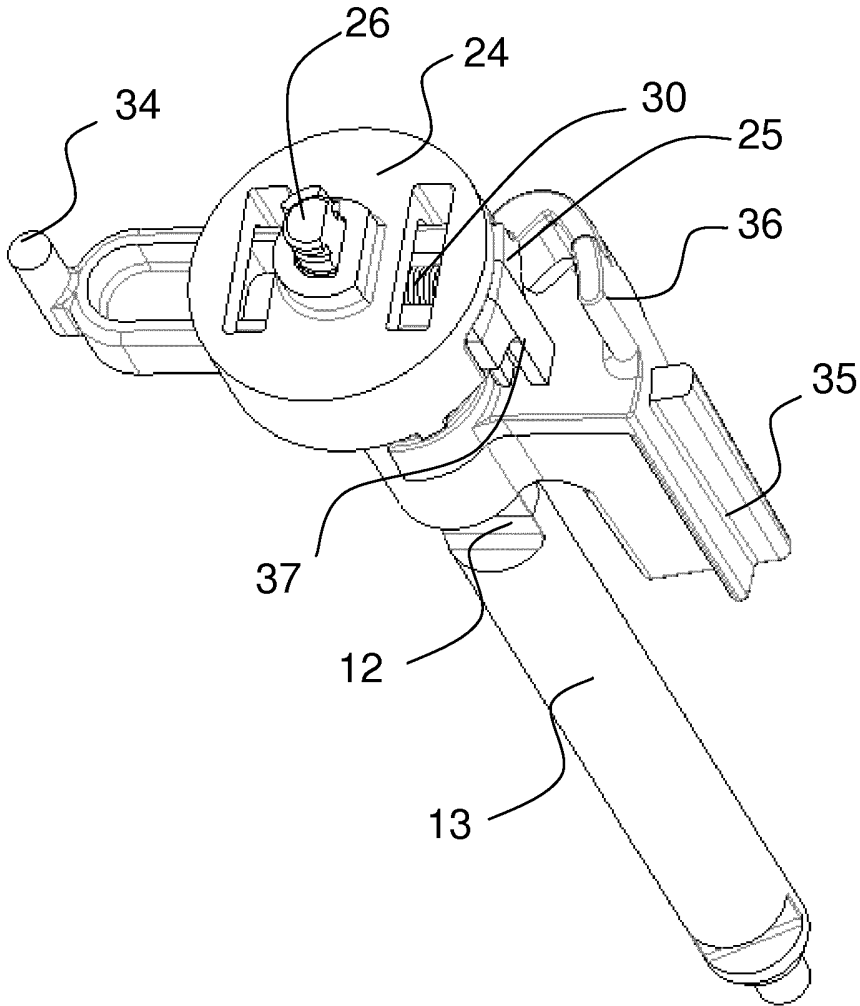


Fig.6

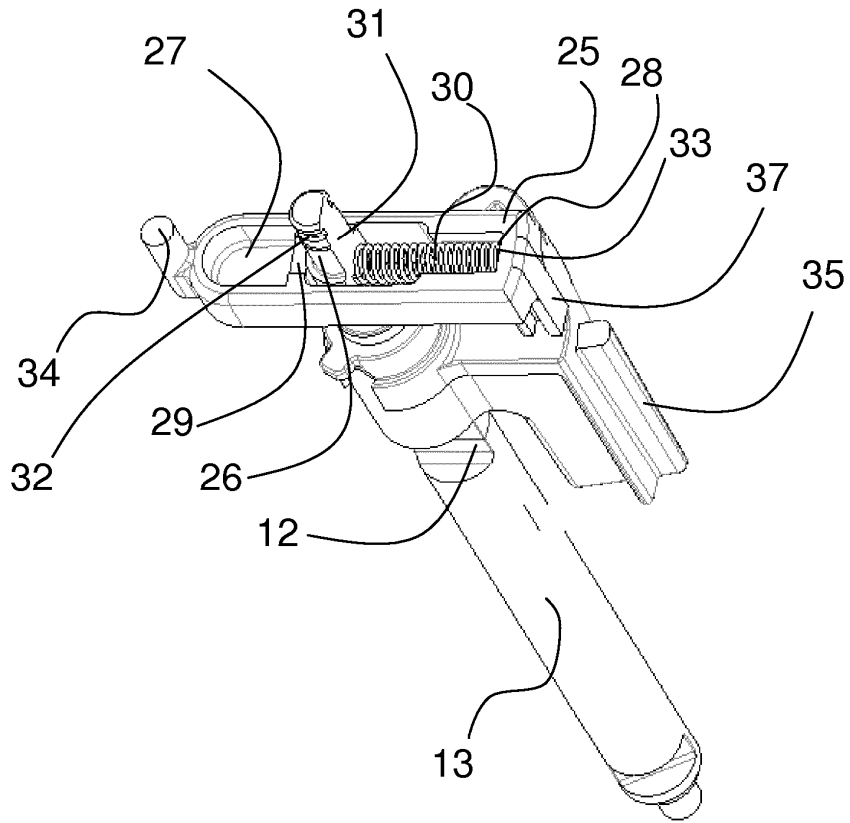


Fig.7

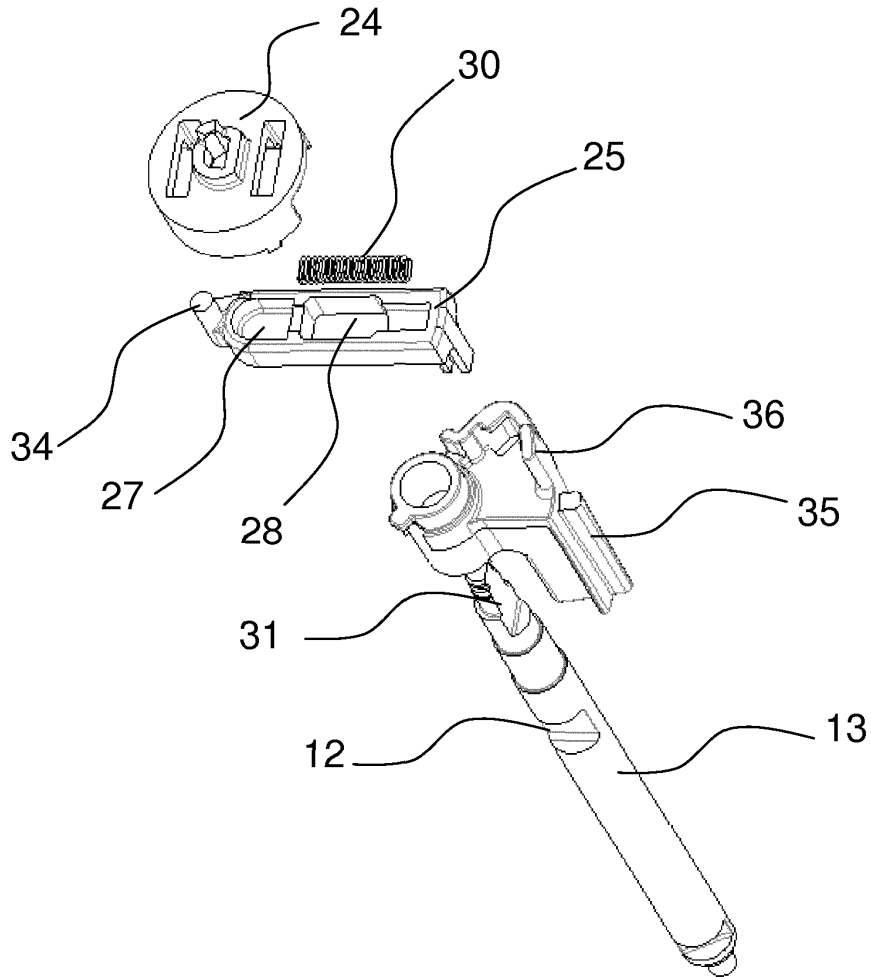


Fig.8

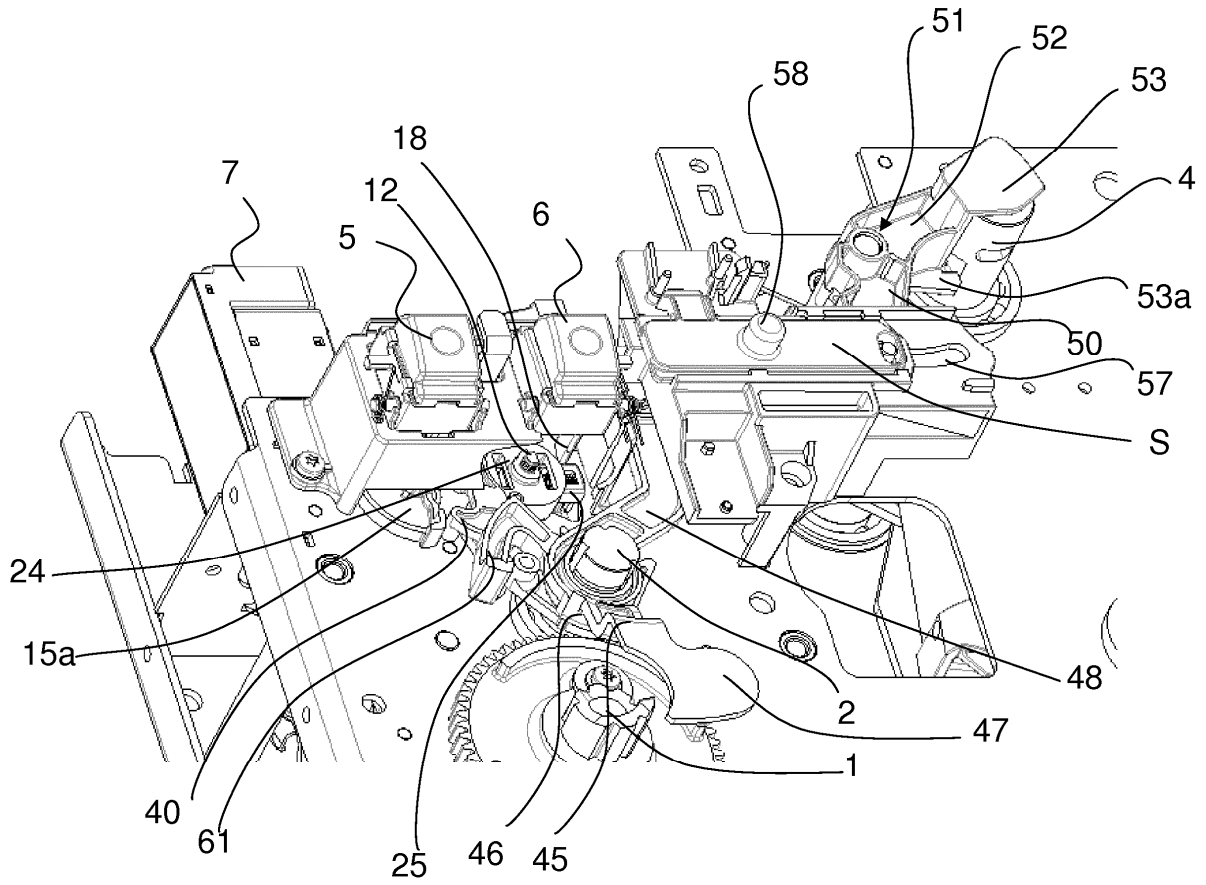


Fig.9

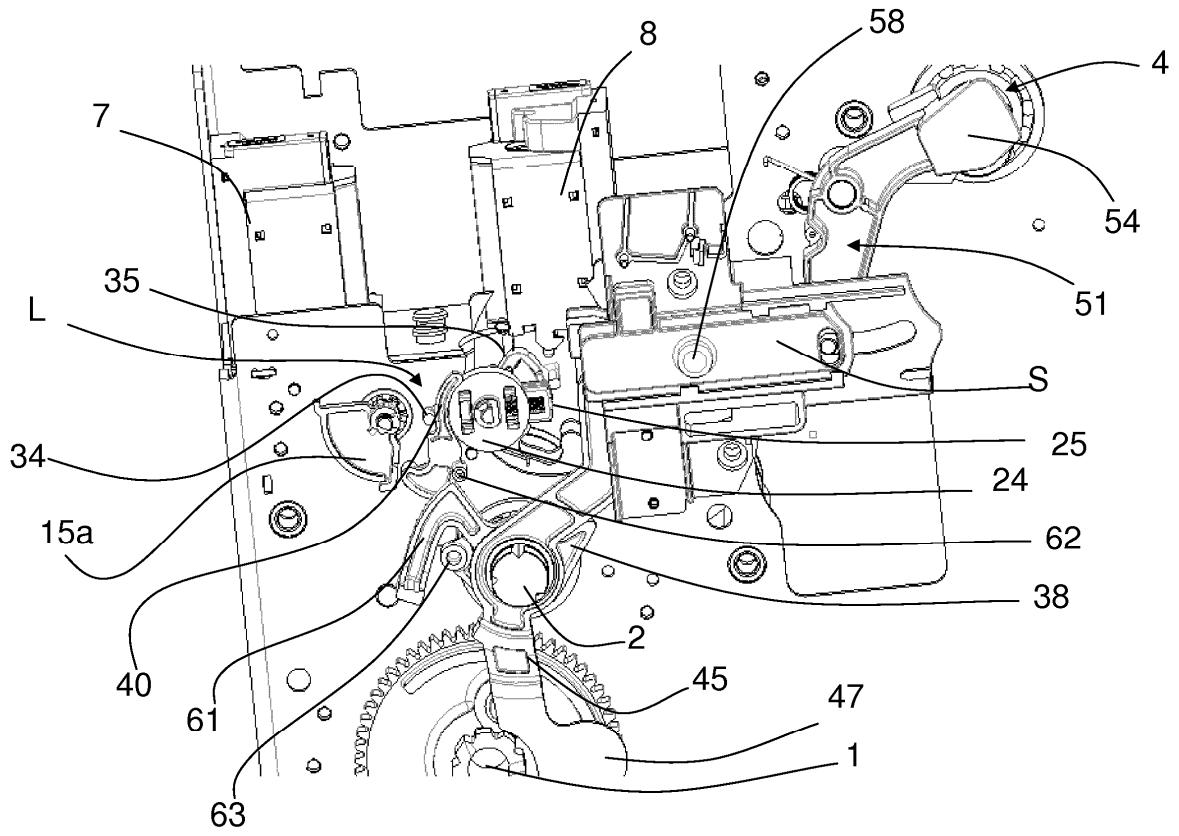


Fig.10

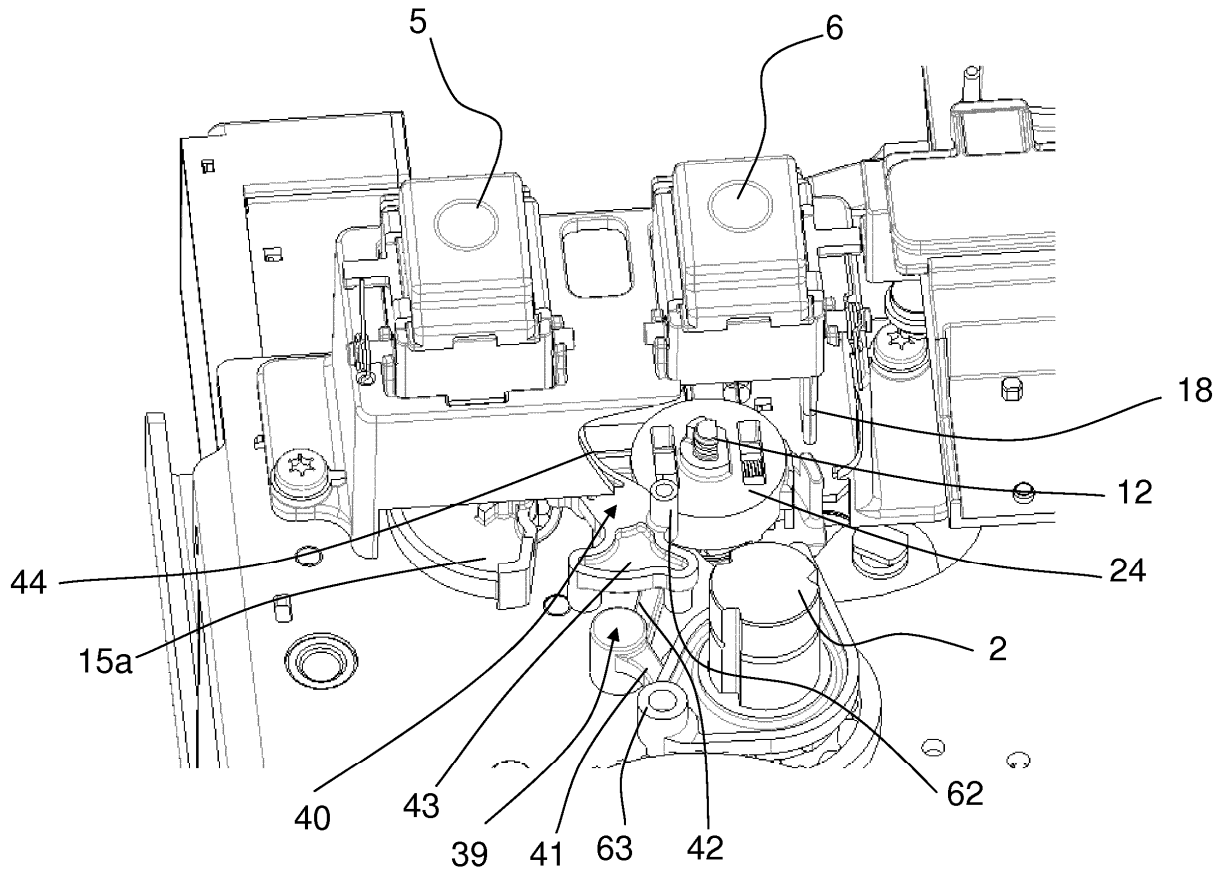


Fig.11

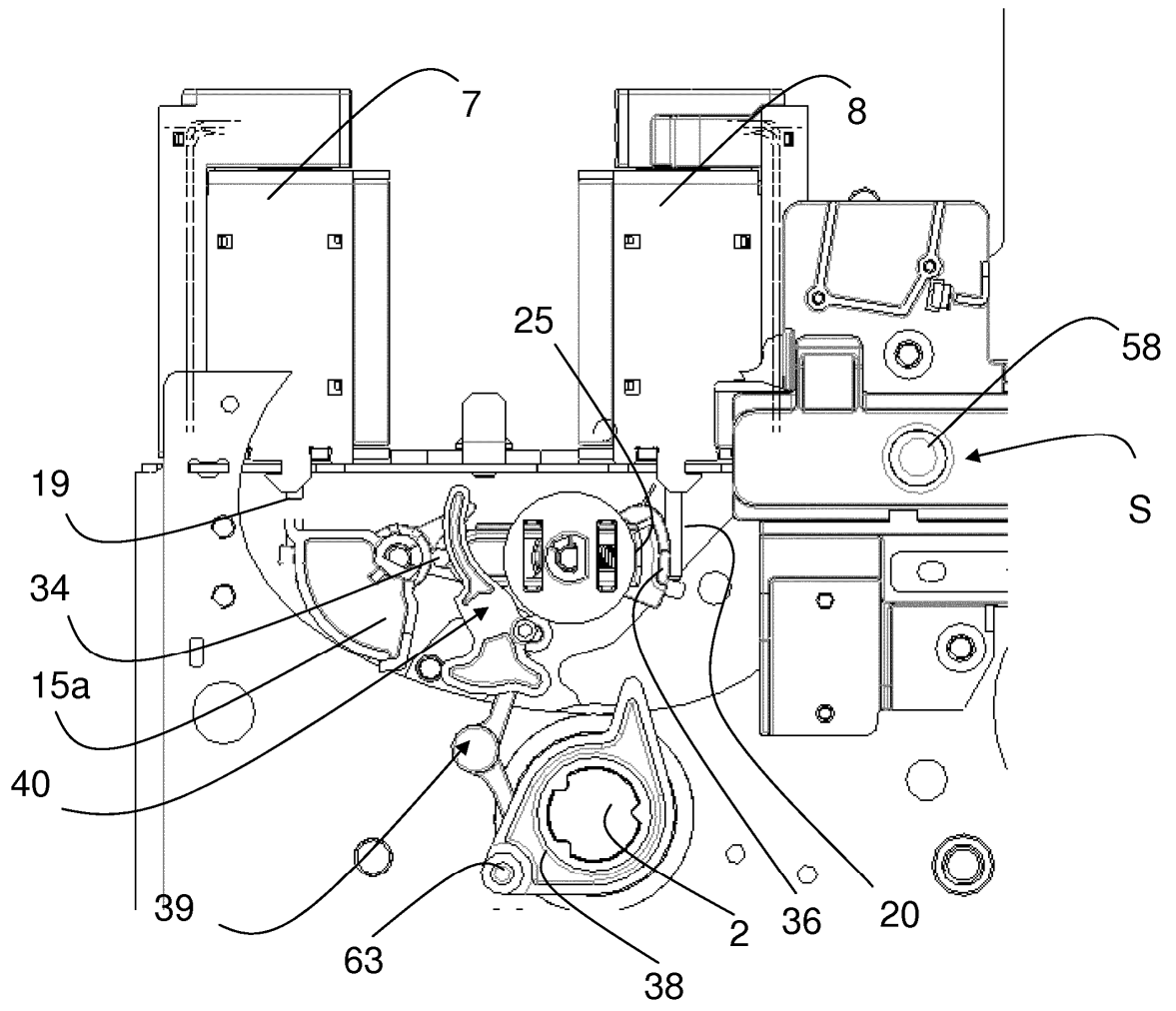


Fig.12

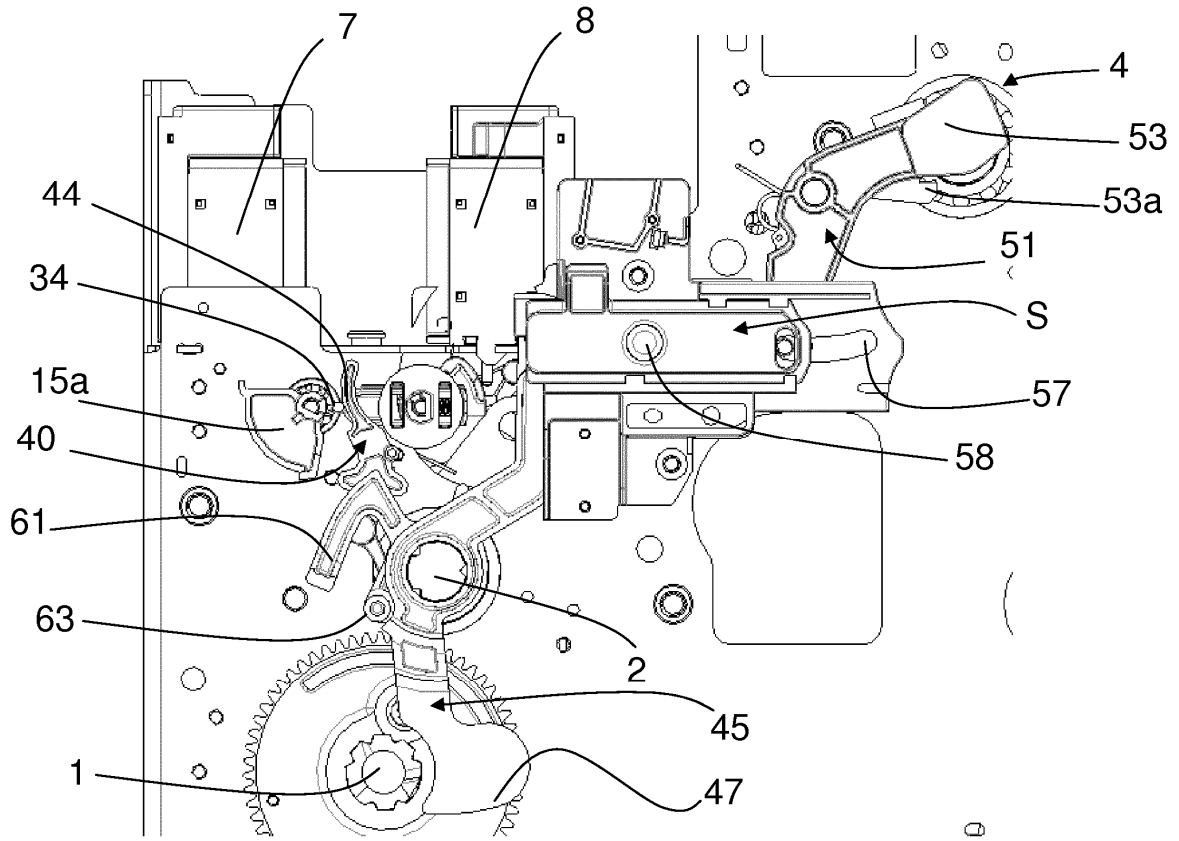


Fig.13

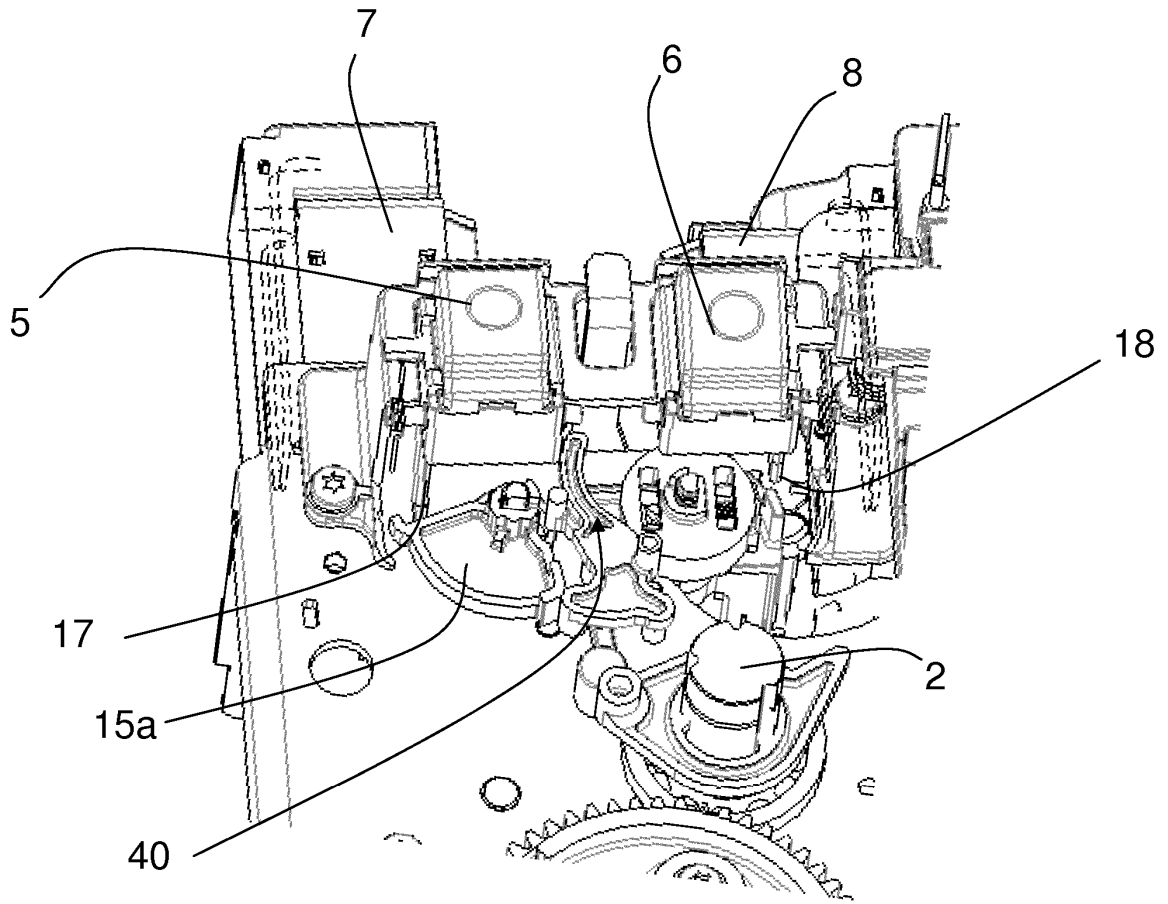


Fig.14

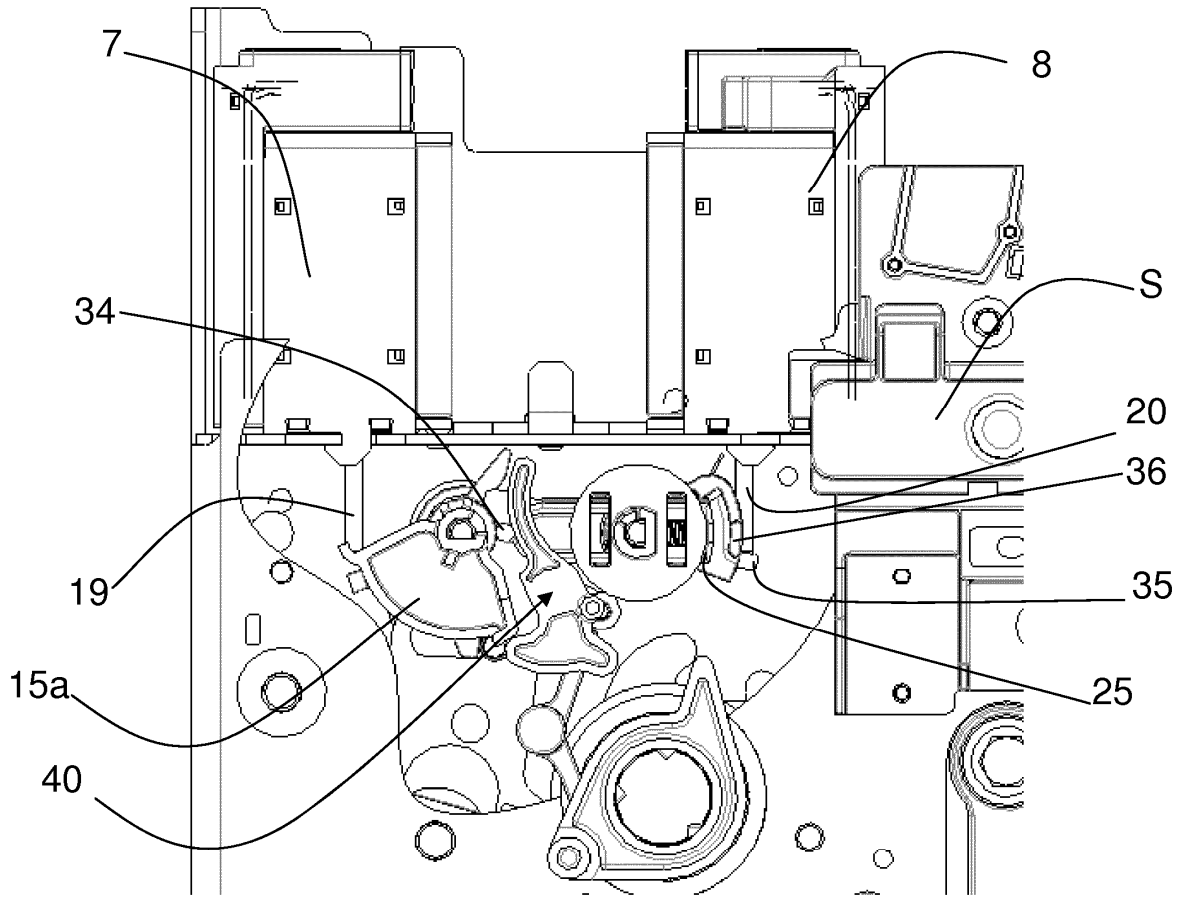


Fig.15

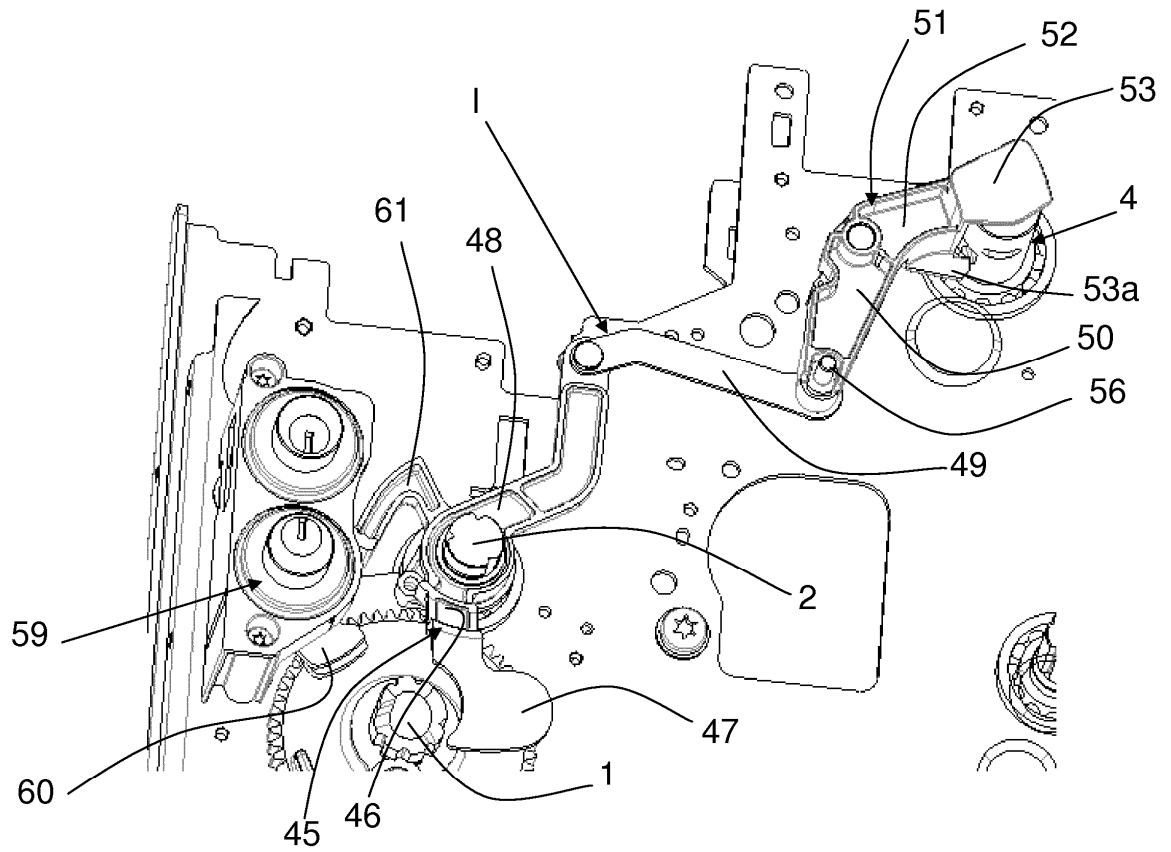


Fig.16

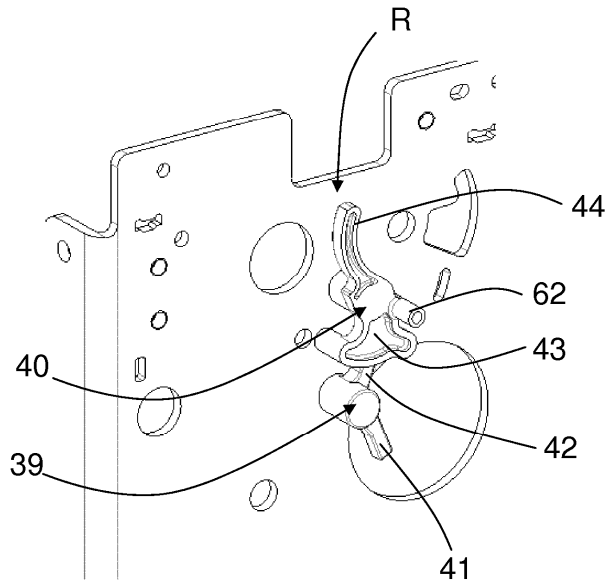


Fig.16b

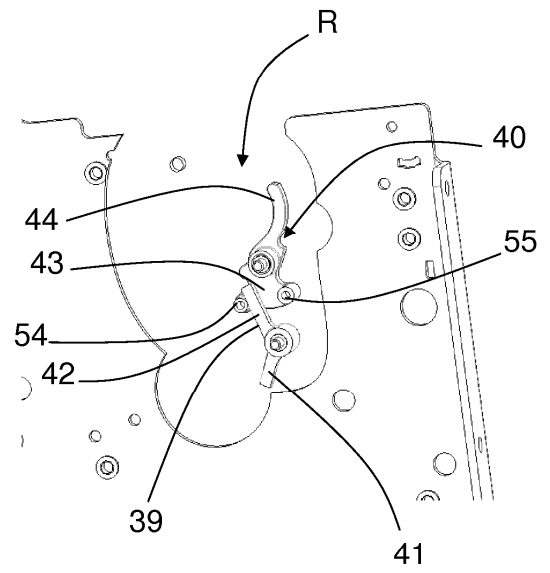


Fig.16a

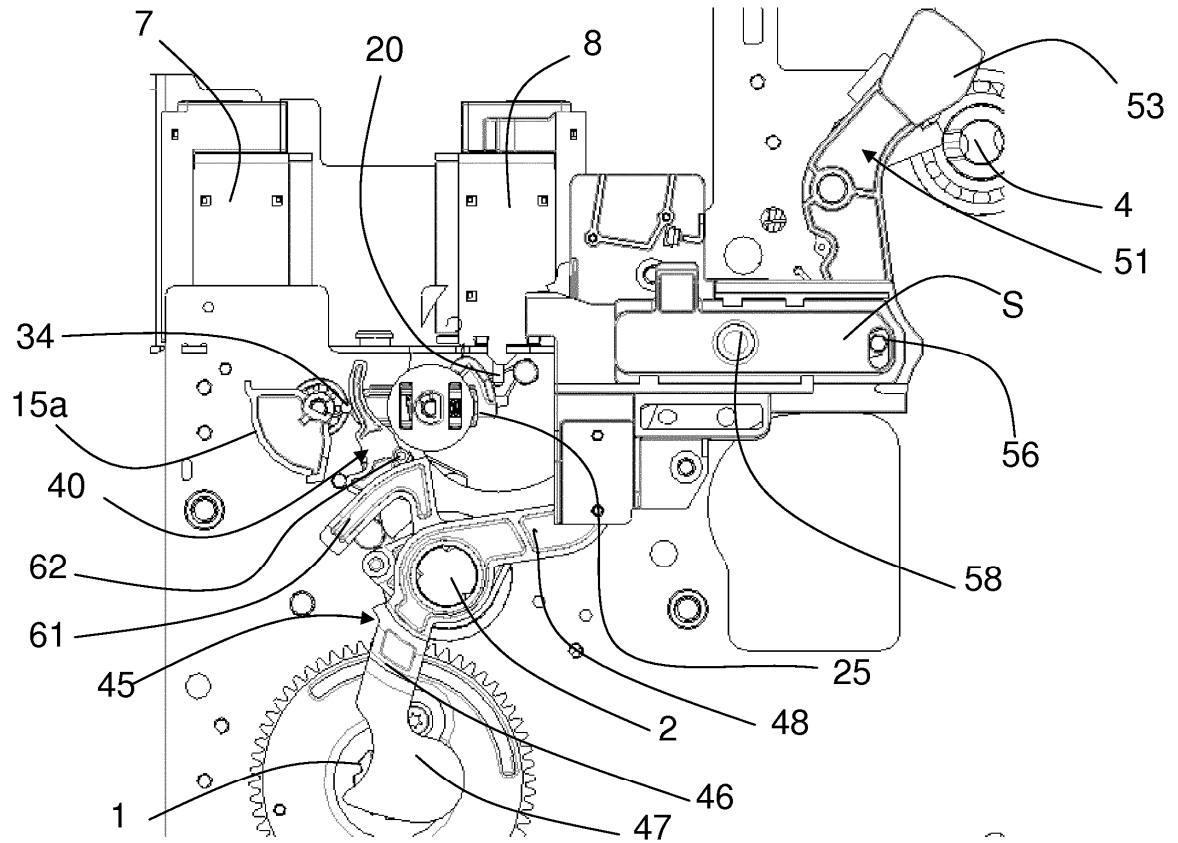


Fig.17

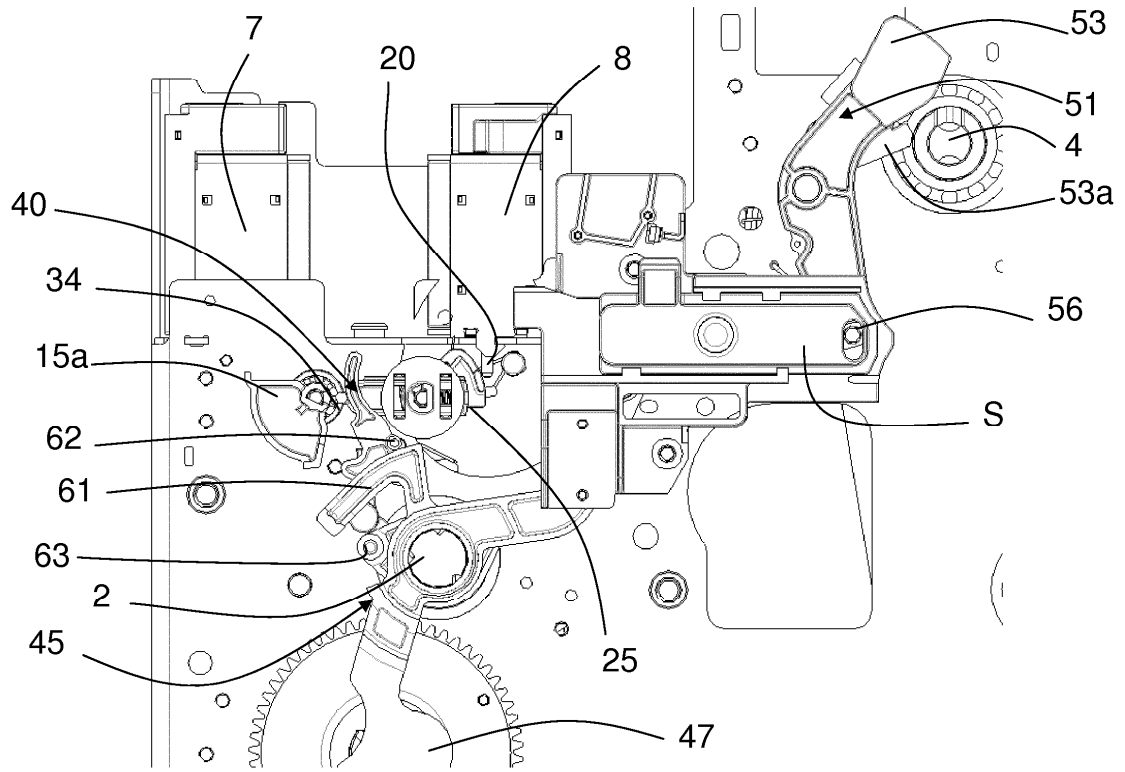


Fig.18

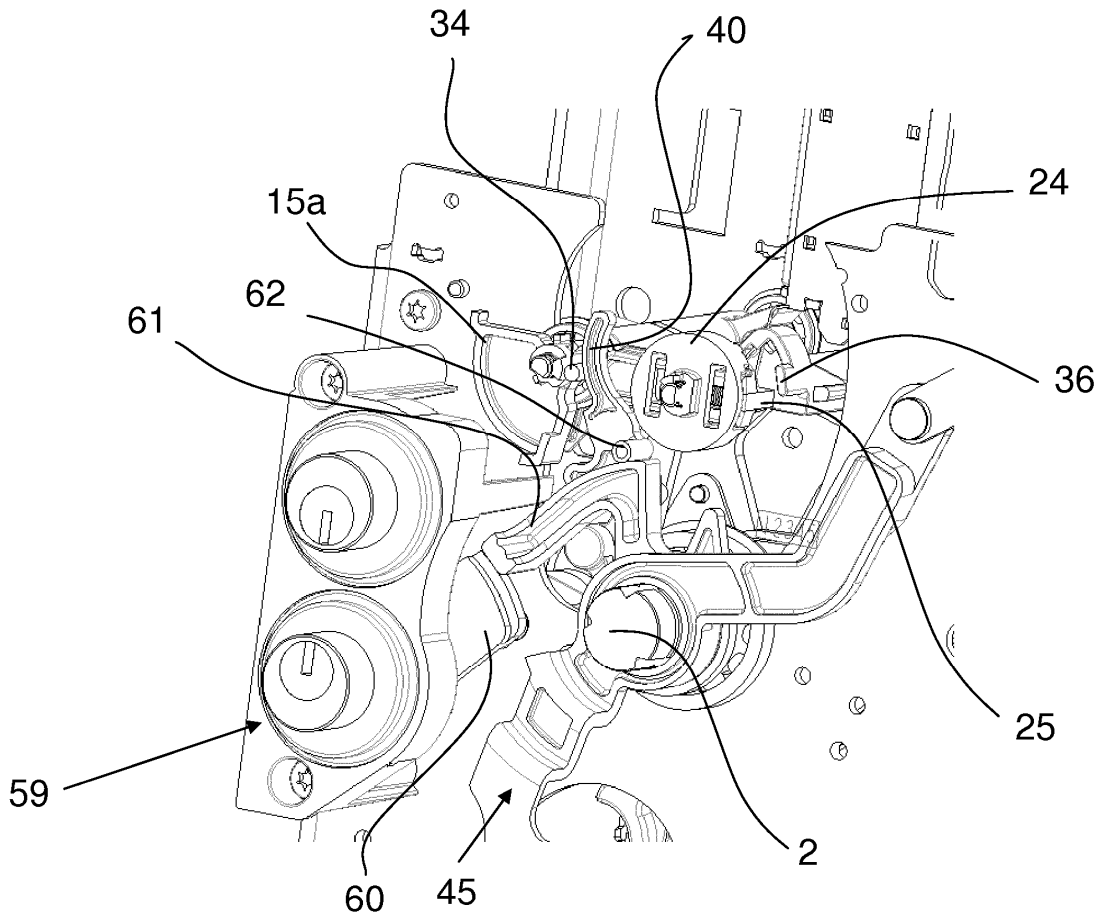


Fig.19

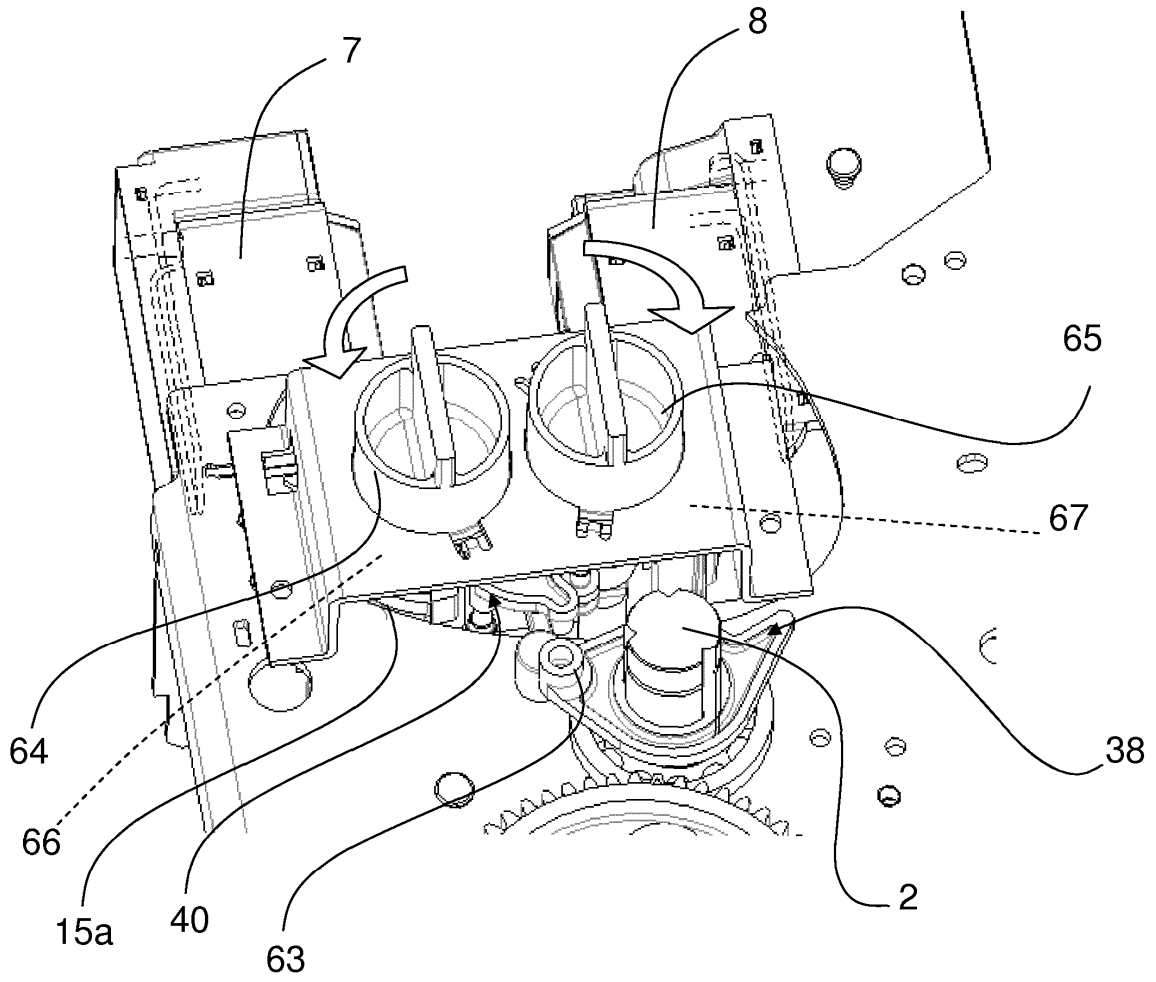


Fig.20

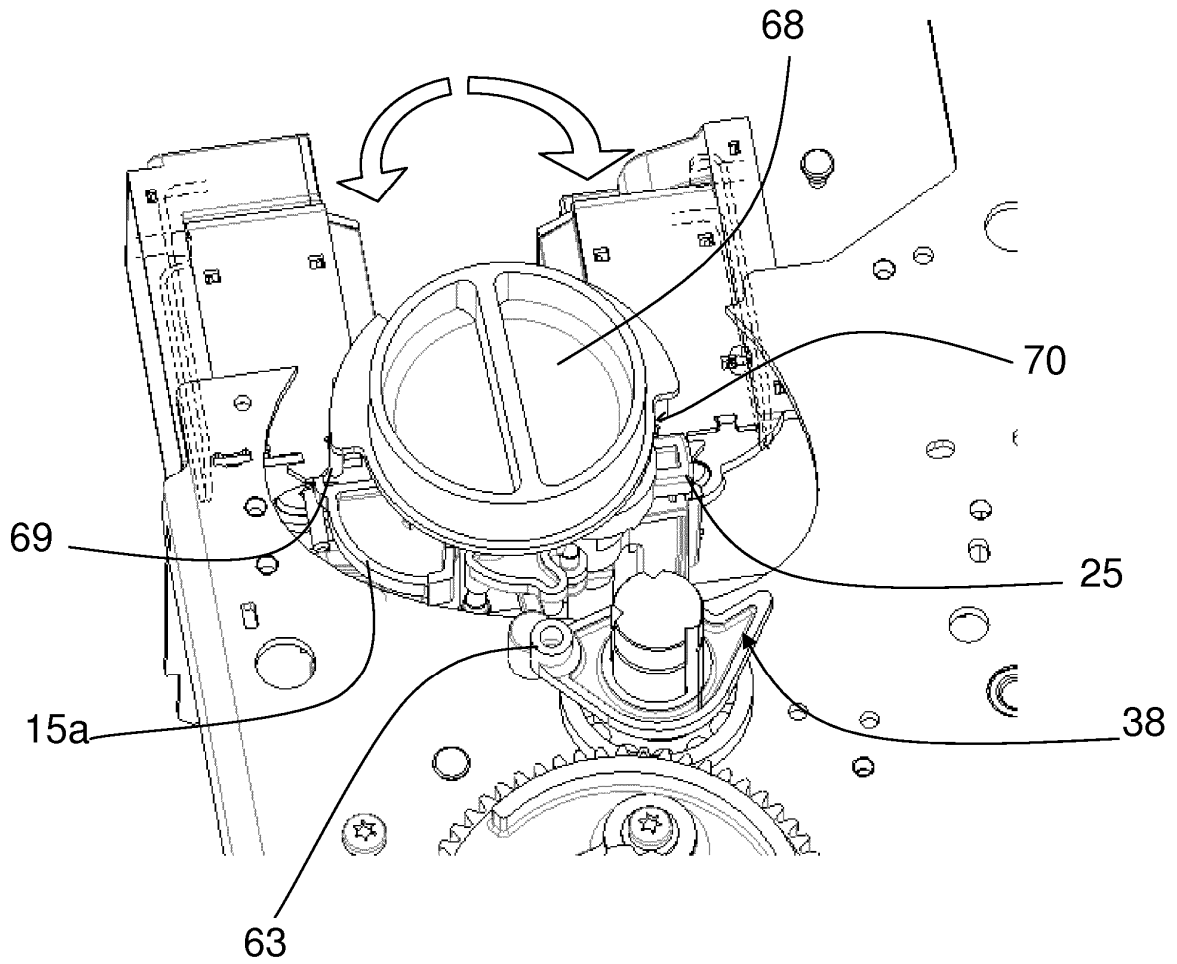


Fig.21

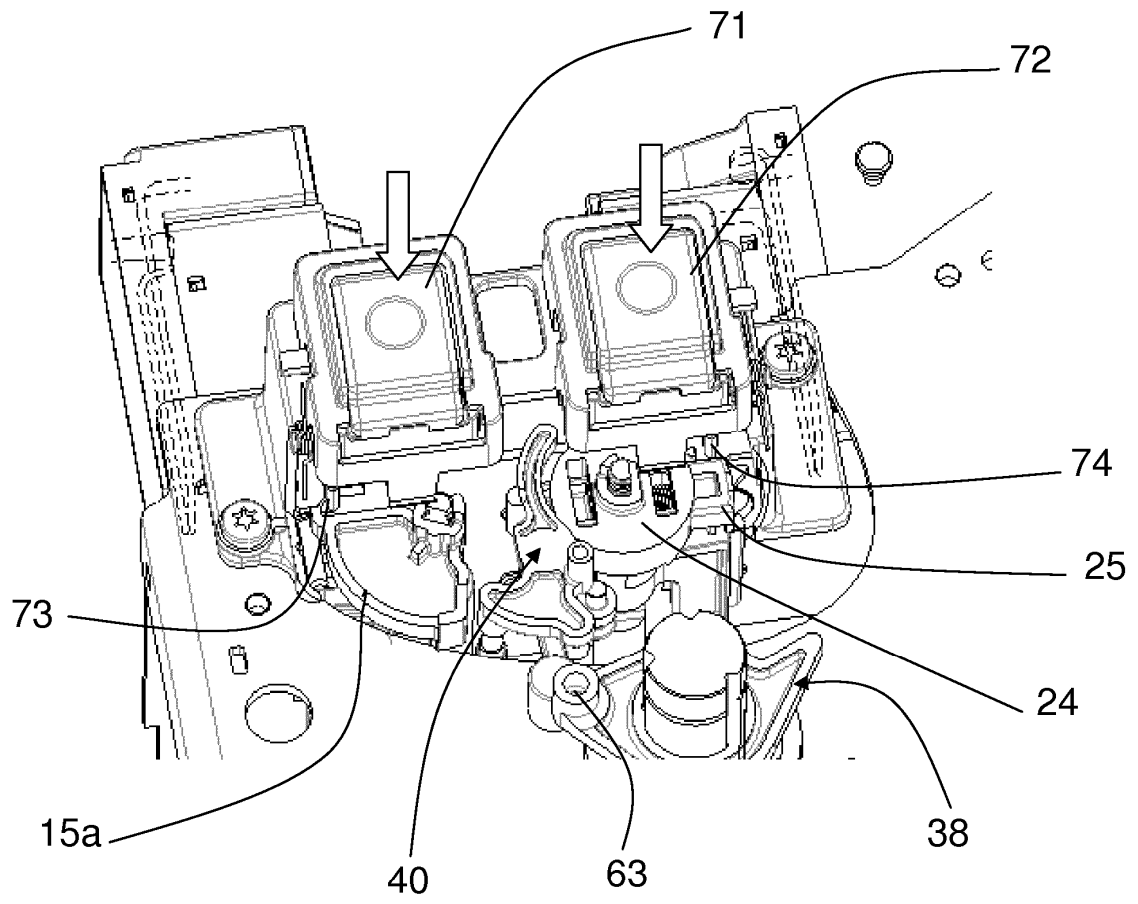


Fig.22