

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 170**

51 Int. Cl.:

H01H 9/32 (2006.01)

H01H 71/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2011** **E 11354054 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015** **EP 2466601**

54 Título: **Dispositivo de corte con pantalla de corte de arco**

30 Prioridad:

20.12.2010 FR 1004970

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.08.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VIGOUROUX, DIDIER;
DOMEJEAN, ERIC y
BELIN, YVES**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 543 170 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 corte con pantalla de corte de arco

Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de corte con pantalla de corte de arco que permite un corte de la corriente tras un disparo automático en caso de sobreintensidad de cortocircuito o de una apertura por control manual. Dicho dispositivo consta dentro de una caja al menos de un contacto fijo que coopera con un contacto móvil que lleva un brazo portacontacto. Dicho dispositivo consta de un dispositivo de accionamiento del contacto móvil que se desplaza entre una posición de cierre y una posición de apertura de dichos contactos. Una pantalla móvil de corte de arco está controlada en desplazamiento para ocupar una posición de reposo cuando los contactos están en la posición de cierre; y una posición de laminado cuando los contactos están en la posición de apertura.

Estado de la técnica anterior

Como se describe en la patente FR 2577712, se conoce la utilización de una pantalla móvil de corte de arco en un aparato eléctrico interruptor de protección unipolar o multipolar. Este tipo de aparato permite de manera tradicional un corte de la corriente tras un disparo automático en caso de sobreintensidad de cortocircuito o de una apertura por control manual.

De este modo, la utilización de una pantalla de este tipo permite laminar el arco eléctrico entre los contactos y permite cortar de este modo la corriente eléctrica de cortocircuito. En efecto, el corte con pantalla permite generar tensiones de arco importantes sea cual sea la amplitud de la corriente que hay que cortar. A título de ejemplo, la tensión de arco generada puede ser superior a 500 V por polo.

Este dispositivo de corte está especialmente diseñado para el corte de corriente continua en particular en las instalaciones de producción eléctrica de tipo fotovoltaicas.

Además, dicho aparato consta, dentro de una caja:

- al menos de un contacto fijo y de un contacto móvil;
- de un brazo móvil que lleva el contacto móvil y solicitado elásticamente en el sentido del cierre de los contactos;
- de un dispositivo de disparo que comprende un elemento disparador y una cerradura, y que presenta un umbral de funcionamiento en una intensidad de cortocircuito a partir de la cual el elemento disparador acciona la cerradura y coopera con el brazo portacontacto para provocar un desplazamiento de este último en el sentido de la apertura de los contactos.

La pantalla móvil de corte ocupa una posición de reposo hacia la que la empuja un muelle y la acciona el dispositivo de disparo como respuesta a una sobreintensidad de cortocircuito para que se interponga entre los contactos.

El aparato eléctrico interruptor de protección comprende también un elemento de control manual unido a un mecanismo de control que coopera con el brazo portacontacto para provocar mediante el accionamiento del elemento de control un desplazamiento del brazo en el sentido de la apertura de los contactos.

Este tipo de aparato puede estar diseñado para aislar eléctricamente y para proteger contra los cortocircuitos a un conjunto arranque-motor (contactor, relé térmico).

Por otra parte se sabe que se puede pedir a un mismo interruptor de protección que garantiza un corte tras un disparo automático en cortocircuito, que pueda también cortar unas corrientes de sobrecarga, fijadas por la normativa, como respuesta al accionamiento de un elemento de control manual. Ahora bien, hasta la actualidad, en la técnica de corte con pantalla, en particular en los aparatos disyuntores del tipo descrito en la patente ya citada, la pantalla de corte de arco solo se solicita a partir del umbral de disparo por cortocircuito del elemento de disparo automático y por lo tanto solo participa en el corte en caso de cortocircuito.

Para resolver este inconveniente, el aparato interruptor descrito en la patente EP 0310468 permite solicitar la misma pantalla de corte de arco tanto durante un disparo automático en fuertes sobreintensidades, es decir para unas corrientes de cortocircuito, como durante una apertura por control manual en bajas intensidades, es decir para unas corrientes de sobrecarga, e incluso en unas intensidades inferiores o iguales a las intensidades nominales.

Los mecanismos de control de la pantalla conocidos por el documento JP 2002-75136 presentan el inconveniente de ser relativamente complejos. En efecto, constan por lo general de unos medios específicos para un accionamiento manual de dicha pantalla y de otros medios adaptados para actuar sobre la pantalla en caso de fallo de cortocircuito. Además, los mecanismos conocidos presentan a veces unos medios de retorno de la pantalla a una posición de funcionamiento.

Descripción de la invención

La invención pretende, por lo tanto, resolver los inconvenientes del estado de la técnica, de tal modo que ofrece un dispositivo de corte con pantalla de corte de arco con un funcionamiento optimizado.

5 La pantalla móvil de corte del dispositivo de corte de acuerdo con la invención está conectada al brazo portacontacto mediante una biela de accionamiento de tal modo que el desplazamiento del brazo portacontacto provoca el desplazamiento de la pantalla móvil de corte, estando la biela de accionamiento respectivamente unida a la pantalla móvil de corte y al brazo portacontacto mediante un segundo y un tercer eje de rotación.

10 De preferencia, la pantalla móvil de corte está conectada al brazo portacontacto mediante una biela de accionamiento de tal modo que el desplazamiento del brazo portacontacto desde la posición de apertura hacia la posición de cierre provoca el desplazamiento de la pantalla móvil de corte desde la posición de laminado hacia la posición de reposo, provocando el desplazamiento del brazo portacontacto desde la posición de cierre hacia la posición de apertura el desplazamiento de la pantalla móvil de corte desde la posición de reposo hacia la posición de laminado.

15 De manera ventajosa, la pantalla móvil de corte se controla en rotación alrededor de un primer eje de rotación solidario con la caja.

De acuerdo con la invención, la biela de accionamiento consta de dos tramos articulados uno con respecto al otro alrededor de un cuarto eje de rotación, estando un primer tramo unido a la pantalla móvil de corte mediante el segundo eje de rotación y estando un segundo tramo unido al elemento portacontacto mediante el tercer eje de rotación.

20 El cuarto eje de rotación consta al menos de un extremo situado dentro de un carril guía solidario con la caja, constando dicho carril guía al menos de una primera rampa de desplazamiento de dicho cuarto eje para permitir un desplazamiento simultáneo del elemento portacontacto y de la pantalla móvil de corte.

25 De acuerdo con una primera forma particular de realización de la invención, el carril guía consta al menos de una segunda rampa de desplazamiento del cuarto eje, permitiendo un desplazamiento de dicho eje en la segunda rampa solo un desplazamiento del elemento portacontacto más allá de la posición de apertura de los contactos, permaneciendo inmóvil la pantalla móvil de corte.

De manera ventajosa, la primera y la segunda rampa están ensambladas de tal modo que la segunda rampa de desplazamiento esté colocada en un primer extremo de la primera rampa principal.

30 De acuerdo con una segunda forma particular de realización de la invención, el carril guía consta al menos de una tercera rampa de desplazamiento del cuarto eje, permitiendo un desplazamiento de dicho eje en la tercera rampa solo un desplazamiento del elemento portacontacto más allá de la posición de cierre de los contactos, permaneciendo inmóvil la pantalla móvil de corte.

De manera ventajosa, la primera y la tercera rampa están ensambladas de tal modo que la segunda rampa de desplazamiento esté colocada en un segundo extremo de la primera rampa principal.

35 De manera ventajosa, la segunda y la tercera rampa de desplazamiento del cuarto eje de rotación describen un arco de círculo que permite la inmovilización de la pantalla y el desplazamiento del contacto móvil, teniendo dicho arco de círculo como centro el segundo eje de rotación.

De preferencia, la primera rampa de desplazamiento consta de un eje longitudinal que forma un ángulo comprendido entre 0-45° con respecto a un eje que une el segundo y el tercer eje.

Breve descripción de las figuras

Se mostrarán otras ventajas y características de manera más clara en la descripción que viene a continuación de unas formas particulares de realización de la invención, dadas a título de ejemplos no limitativos, y representadas en los dibujos adjuntos, en los que:

- 45 – las figuras 1 y 2 representan unas vistas en perspectiva de un dispositivo de corte con pantalla de corte de arco respectivamente en dos posiciones de funcionamiento de acuerdo con una primera forma preferente de funcionamiento de la invención;
- las figuras 3 y 4 representan unas vistas en perspectiva de un dispositivo de corte con pantalla de corte de arco respectivamente en dos posiciones de funcionamiento de acuerdo con una segunda forma preferente de funcionamiento de la invención;
- 50 – la figura 5 representa una vista de una cadena cinemática del dispositivo de accionamiento de los contactos asociado a una pantalla móvil de corte en una posición de apertura de los contactos;

- la figura 6 representa una vista de detalle del dispositivo de acuerdo con las figuras 3 y 4 en una posición de apertura de los contactos;
- la figura 7 representa una vista de una cadena cinemática del dispositivo de accionamiento de los contactos asociado a una pantalla móvil de corte en una posición de sobrecarrera en la apertura de los contactos;
- 5 - la figura 8 representa una vista de detalle del dispositivo de acuerdo con las figuras 3 y 4 en una posición de sobrecarrera en la apertura de los contactos;
- la figura 9 representa una vista de una cadena cinemática del dispositivo de accionamiento de los contactos asociado a una pantalla móvil de corte en una posición de cierre de los contactos;
- 10 - la figura 10 representa una vista de detalle del dispositivo de acuerdo con la figura 3 en una posición de cierre de los contactos;
- la figura 11 representa una vista de una cadena cinemática del dispositivo de accionamiento de los contactos asociado a una pantalla móvil de corte en una posición de sobrecarrera en el cierre de los contactos;
- la figura 12 representa una vista de detalle del dispositivo de acuerdo con la figura 3 en una posición de sobrecarrera en el cierre de los contactos.

15 **Descripción detallada de una forma de realización**

De acuerdo con una forma de realización de la invención tal como se representa en la figura 1, el dispositivo de corte con pantalla de corte de arco consta de una caja 1 dentro de la cual están alojados al menos un contacto 12 fijo que coopera con un contacto 11 móvil llevado por un brazo 14 portacontacto.

20 El dispositivo de corte consta de un dispositivo 10 de accionamiento del contacto 11 móvil que se desplaza entre una posición de cierre y una posición de apertura de dichos contactos.

El dispositivo 10 de accionamiento puede estar controlado por medio de un elemento 40 de control manual. De este modo, el control manual de apertura de los contactos se opera por medio de dicho elemento que coopera con un brazo 14 portacontacto para provocar un desplazamiento de dicho brazo en el sentido de la apertura de los contactos.

25 El dispositivo 10 de accionamiento puede controlarse también por medio de unos medios 50 de desconexión que permiten un corte de la corriente tras un disparo automático en caso de sobreintensidad de cortocircuito. El contacto 12 fijo está por tanto eléctricamente conectado a un extremo de un devanado de una bobina 51 que pertenece a un disparador electromagnético de los medios 50 de desconexión. Dicho devanado está a su vez conectado por su otro extremo a un borne 17 de entrada. El disparador electromagnético comprende, además, un núcleo 24 magnético móvil conformado como un émbolo y montado deslizante en el interior de la bobina 51. Un extremo del núcleo está diseñado para actuar directamente sobre el dispositivo 10 de accionamiento.

El contacto 11 móvil está dispuesto en un extremo de un brazo 14 portacontacto y está eléctricamente conectado a un borne 22 de salida. El brazo 14 portacontacto está montado giratorio en su extremo opuesto al contacto 11 móvil y lo empuja en el sentido del cierre de los contactos un muelle de retorno no representado.

35 De acuerdo con una forma de realización de la invención, el dispositivo de corte consta de una pantalla 13 móvil de corte. La pantalla se controla en desplazamiento para ocupar:

- una primera posición de reposo cuando los contactos 11, 12 están en la posición de cierre;
- una posición de laminado cuando los contactos 11, 12 están en la posición de apertura.

40 La pantalla 13 giratoria ocupa normalmente una posición de reposo hacia la cual la devuelve un medio elástico, en particular un muelle de torsión no representado.

45 De acuerdo con una forma preferente de realización de la invención, la pantalla giratoria móvil de corte es de preferencia una pantalla giratoria unida de manera solidaria con la caja 1 por medio de un primer Z1 eje de rotación. La pantalla 13 móvil de corte está unida al brazo 14 portacontacto mediante una biela 20 de accionamiento de tal modo que el desplazamiento del brazo 14 portacontacto provoca el desplazamiento de la pantalla 13 móvil de corte.

Como se representa en las figuras 1 a 4, la biela 20 de accionamiento consta de dos extremos unidos respectivamente a la pantalla 13 móvil de corte y al brazo 14 portacontacto.

Un primer extremo de la biela está unido a la pantalla 13 móvil mediante un segundo eje Z2 de rotación y un segundo extremo está unido al brazo portacontacto mediante un tercer eje Z3 de rotación.

El segundo eje Z2 de rotación es paralelo al primer eje de rotación y se encuentra descentrado con respecto a dicho primer eje de tal modo que el desplazamiento del segundo eje provoca la rotación de la pantalla 13 móvil de corte.

De este modo, la pantalla 13 móvil de corte está unida al brazo 14 portacontacto mediante una biela 20 de accionamiento de tal modo que el desplazamiento del brazo 14 portacontacto desde la posición de apertura hasta la posición de cierre provoca el desplazamiento de la pantalla 13 móvil de corte desde la posición de laminado hacia la posición de reposo, provocando el desplazamiento del brazo 14 portacontacto desde la posición de cierre hacia la posición de apertura el desplazamiento de la pantalla 13 móvil de corte desde la posición de reposo hacia la posición de laminado.

De acuerdo con una forma preferente de realización tal como se representa en las figuras 3 y 4, la biela 20 de accionamiento consta de dos tramos articulados uno con respecto al otro alrededor de un cuarto eje Z4 de rotación. La biela consta por tanto de un primer tramo 21 unido a la pantalla 13 móvil de corte mediante el segundo eje Z2 de rotación y estando un segundo tramo unido al elemento 14 portacontacto mediante el tercer eje Z3 de rotación.

Como se representa en las figuras 9 y 10, el cuarto eje Z4 de rotación consta al menos de un extremo situado dentro de un carril 30 guía solidario con la caja 1.

Dicho carril guía consta al menos de una primera rampa 31 principal de desplazamiento de dicho cuarto eje Z4 para permitir un desplazamiento simultáneo del elemento 14 portacontacto y de la pantalla 13 móvil de corte. El desplazamiento del cuarto eje Z4 desde un extremo de la primera rampa 31 principal a otro extremo provoca el desplazamiento de la pantalla 13 móvil de corte desde la posición de laminado hacia la posición de reposo y a la inversa. La inclinación de esta primera rampa con respecto a la alineación del segundo y del tercer eje de rotación permite regular la aceleración que experimenta la pantalla 13 móvil de corte en el momento de la apertura de los contactos. En el momento de la apertura de los contactos controlada por los medios 50 de desconexión, el elemento 14 portacontacto se desplaza y arrastra en su movimiento a la biela 20 de accionamiento. A título de ejemplo de realización, el ángulo α que forman la primera rampa 31 principal y el eje que une el segundo y el tercer eje de rotación está comprendido entre 0 y 45°.

De acuerdo con una primera forma particular de realización del dispositivo de corte con pantalla tal como se representa en las figuras 7 y 8, el carril 30 guía consta al menos de una segunda rampa 32 de desplazamiento del cuarto eje Z4. La segunda rampa de desplazamiento está colocada en un primer extremo de la primera rampa 31 principal. La segunda rampa 32 describe un arco de círculo que permite la rotación del primer tramo 21 de la biela 20 sin que la pantalla 13 se desplace. El centro del arco de círculo coincide con el segundo eje Z2 de rotación. Cuando el cuarto eje Z4 comienza a desplazarse en la segunda rampa 32 de desplazamiento, la pantalla 13 móvil de corte se encuentra en la posición de laminado y está inmóvil. El desplazamiento del cuarto eje Z4 en la segunda rampa de desplazamiento permite por tanto solo un desplazamiento del elemento 14 portacontacto más allá de la posición de apertura de los contactos.

De acuerdo con una segunda forma particular de realización del dispositivo de corte con pantalla tal como se representa en las figuras 11 y 12, el carril 30 guía consta al menos de una tercera rampa 33 de desplazamiento del cuarto eje Z4. La tercera rampa 33 de desplazamiento está colocada en un segundo extremo de la primera rampa 31 principal. La tercera rampa 33 describe un arco de círculo que permite la rotación del primer tramo 21 de la biela 20 sin que la pantalla 13 se desplace. El centro del arco de círculo coincide con el segundo eje Z2 de rotación. Cuando el cuarto eje Z4 comienza a desplazarse en la tercera rampa 32 de guiado, la pantalla 13 móvil de corte se encuentra en la posición de apertura y está inmóvil. El desplazamiento del cuarto eje Z4 en la tercera rampa 33 de guiado permite por tanto solo un desplazamiento del elemento 14 portacontacto más allá de la posición de cierre de los contactos. Esta segunda forma particular de realización es especialmente adecuada cuando los contactos están desgastados y cuando el elemento 14 portacontacto tiene una carrera de desplazamiento superior a la observada cuando los contactos no están desgastados.

De acuerdo con unas formas particulares de realización de la invención, la forma del carril guía es sustancialmente la de una S.

De este modo, por medio de la utilización de este carril guía que consta de una o de varias rampas de desplazamiento, la utilización de la biela 20 de accionamiento permite incrementar la carrera angular de la pantalla a partir de un movimiento limitado del portacontacto. Esta forma de realización permite también acelerar la inserción de la pantalla entre los contactos.

De preferencia, el dispositivo de corte de acuerdo con la invención es un dispositivo de corte unipolar. De este modo, al contrario que en las soluciones existentes, la originalidad del nuevo diseño se basa también en el hecho de que el mecanismo permite un montaje sencillo del producto bipolar a partir del unipolar.

En el caso de un dispositivo de corte bipolar, tripolar o tetrapolar, si un contacto móvil se abre tras un fenómeno de repulsión, la pantalla conectada a este contacto móvil se puede desplazar para insertarse rápidamente entre los contactos sin tener que esperar a la apertura de los demás polos.

De acuerdo con una variante de realización, el dispositivo 10 de accionamiento también puede estar controlado por medio de un disparador térmico. El disparador térmico consta, de preferencia, de una lámina bimetálica conectada entre el contacto 11 móvil y ahí a un borne 22 de salida.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de corte con pantalla de corte de arco que permite un corte de la corriente tras un disparo automático en caso de sobreintensidad de cortocircuito o tras una apertura por control manual, que incluye dentro de una caja (1):

- 5 – al menos un contacto (12) fijo que coopera con un contacto (11) móvil llevado por un brazo (14) portacontacto;
- un dispositivo (10) de accionamiento del contacto (11) móvil que se desplaza entre una posición de cierre y una posición de apertura de dichos contactos;
- 10 – una pantalla (13) móvil de corte de arco montada giratoria alrededor de un primer eje (Z1) de rotación solidario con la caja (1) para ocupar:
 - una posición de reposo cuando los contactos (11, 12) están en la posición de cierre;
 - una posición de laminado cuando los contactos (11, 12) están en la posición de apertura.
- 15 – una biela (20) de accionamiento montada giratoria, por una parte, con respecto a la pantalla (13) móvil de corte por medio de un segundo eje (Z2) de rotación y, por otra parte, con respecto al brazo (14) portacontacto por medio de un tercer eje (Z3) de rotación de tal modo que el desplazamiento del brazo (14) portacontacto provoca el desplazamiento de la pantalla (13) móvil de corte,

20 **caracterizado porque** la biela (20) de accionamiento incluye dos tramos articulados uno con respecto al otro alrededor de un cuarto eje (Z4) de rotación, estando un primer tramo (21) montado giratorio con respecto a la pantalla (13) móvil de corte por medio del segundo eje (Z2) de rotación y estando un segundo tramo montado giratorio con respecto al elemento (14) portacontacto por medio del tercer eje (Z3) de rotación, incluyendo el cuarto eje (Z4) de rotación al menos un extremo situado en un carril (30) guía solidario con la caja (1), incluyendo dicho carril guía al menos una primera rampa (31) de desplazamiento de dicho cuarto eje (Z4) para permitir un desplazamiento simultáneo del elemento (14) portacontacto y de la pantalla (13) móvil de corte.

25 2. Dispositivo de corte de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pantalla (13) móvil de corte está unida al brazo (14) portacontacto mediante una biela (20) de accionamiento de tal modo que el desplazamiento del brazo (14) portacontacto desde la posición de apertura hacia la posición de cierre provoca el desplazamiento de la pantalla (13) móvil de corte desde la posición de laminado hacia la posición de reposo, provocando el desplazamiento del brazo (14) portacontacto desde la posición de cierre hacia la posición de apertura el desplazamiento de la pantalla (13) móvil de corte desde la posición de reposo hacia la posición de laminado.

30 3. Dispositivo de corte de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el carril (30) guía incluye al menos una segunda rampa (32) de desplazamiento del cuarto eje (Z4), permitiendo un desplazamiento de dicho eje en la segunda rampa (32) solo un desplazamiento del elemento (14) portacontacto más allá de la posición de apertura de los contactos, permaneciendo inmóvil la pantalla (13) móvil de corte.

35 4. Dispositivo de corte de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la segunda rampa (32) describe un arco de círculo que permite la rotación del primer tramo (21) de la biela (20) sin que la pantalla (13) se desplace, dicho arco de círculo incluye un centro coincidente con el segundo eje (Z2) de rotación.

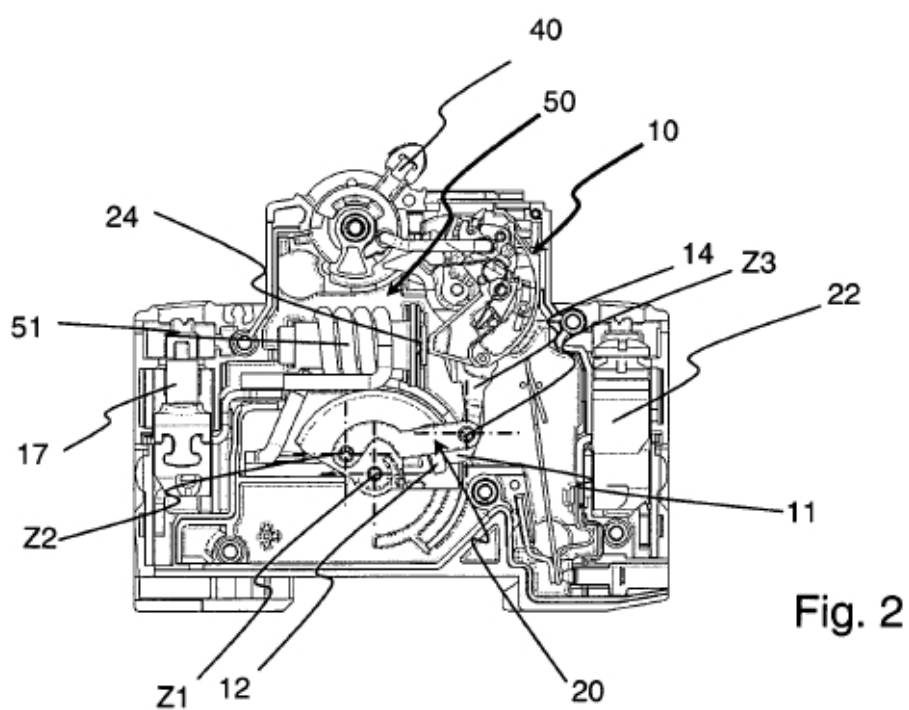
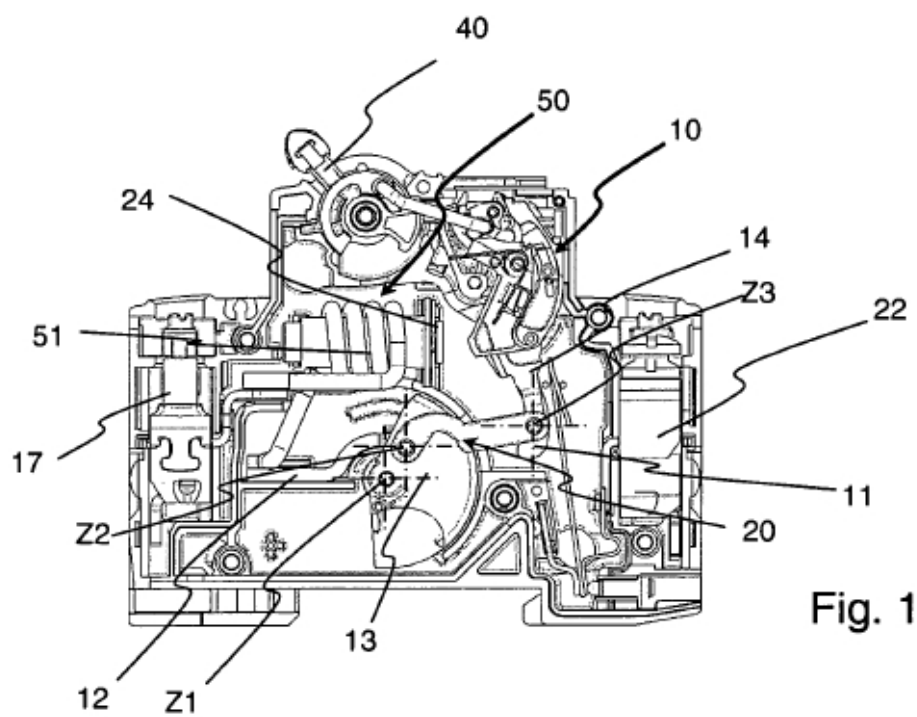
5. Dispositivo de corte de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** la primera y la segunda rampa (31, 32) están ensambladas de tal modo que la segunda rampa (32) de desplazamiento esté colocada en un primer extremo de la primera rampa (31) principal.

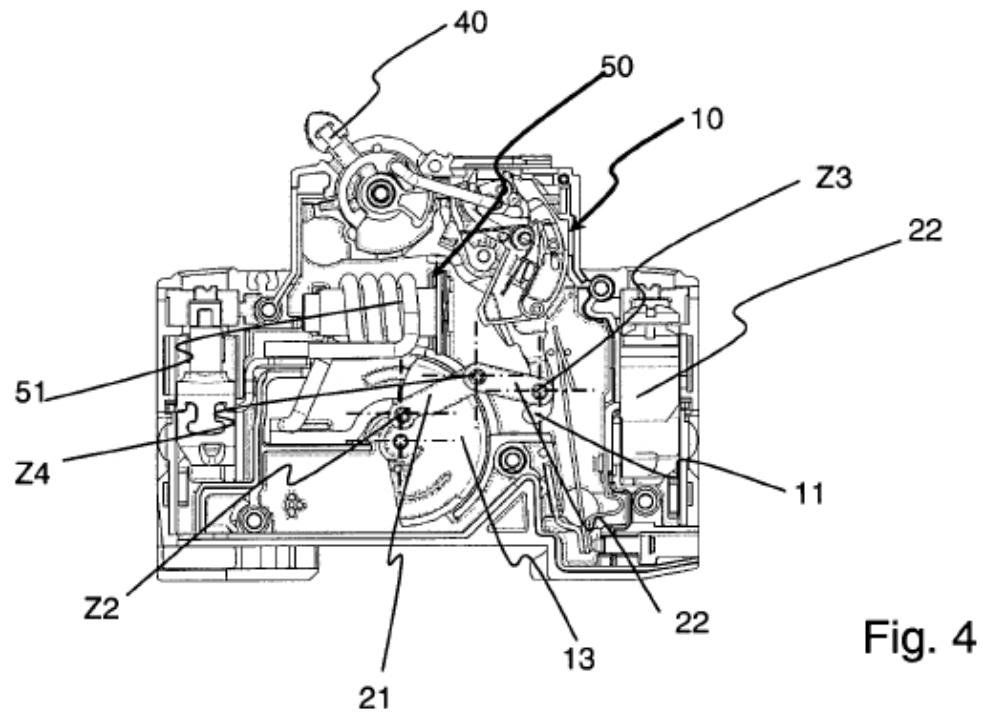
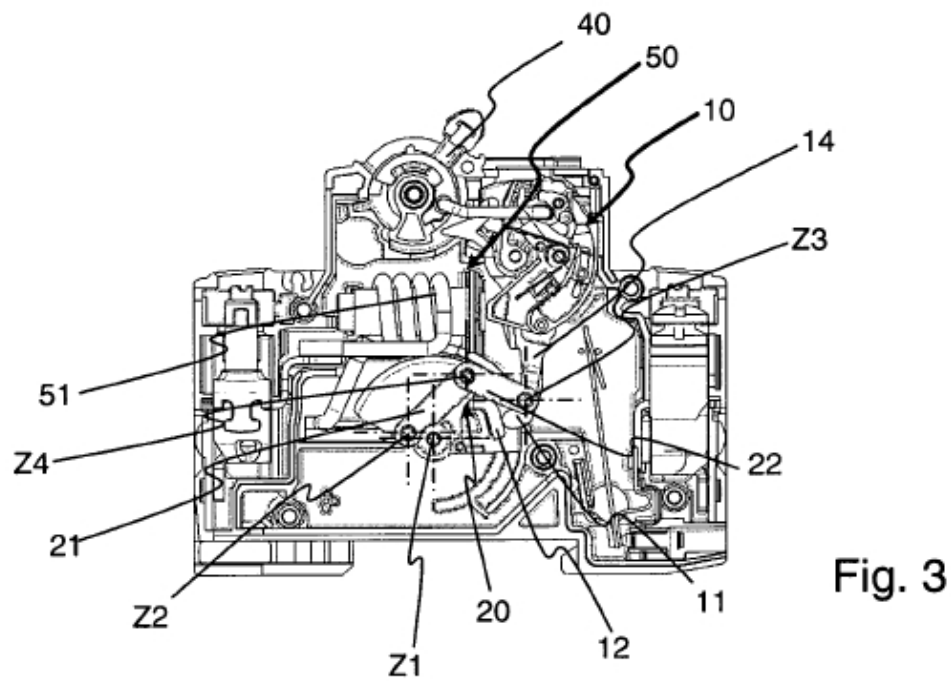
40 6. Dispositivo de corte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el carril (30) guía incluye al menos una tercera rampa (33) de desplazamiento del cuarto eje (Z4), permitiendo un desplazamiento de dicho eje en la tercera rampa (33) solo un desplazamiento del elemento (14) portacontacto más allá de la posición de cierre de los contactos, permaneciendo inmóvil la pantalla (13) móvil de corte.

45 7. Dispositivo de corte de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la tercera rampa (33) describe un arco de círculo que permite la rotación del primer tramo (21) de la biela (20) sin que la pantalla (13) se desplace, dicho arco de círculo incluye un centro coincidente con el segundo eje (Z2) de rotación.

8. Dispositivo de corte de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** la primera y la tercera rampa (31, 33) están ensambladas de tal modo que la tercera rampa (33) de desplazamiento esté colocada en un segundo extremo de la primera rampa (31) principal.

50 9. Dispositivo de corte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera rampa (31) de desplazamiento incluye un eje longitudinal que forma un ángulo (α) comprendido entre 0-45° con respecto a un eje que une el segundo y el tercer eje (Z2, Z3).





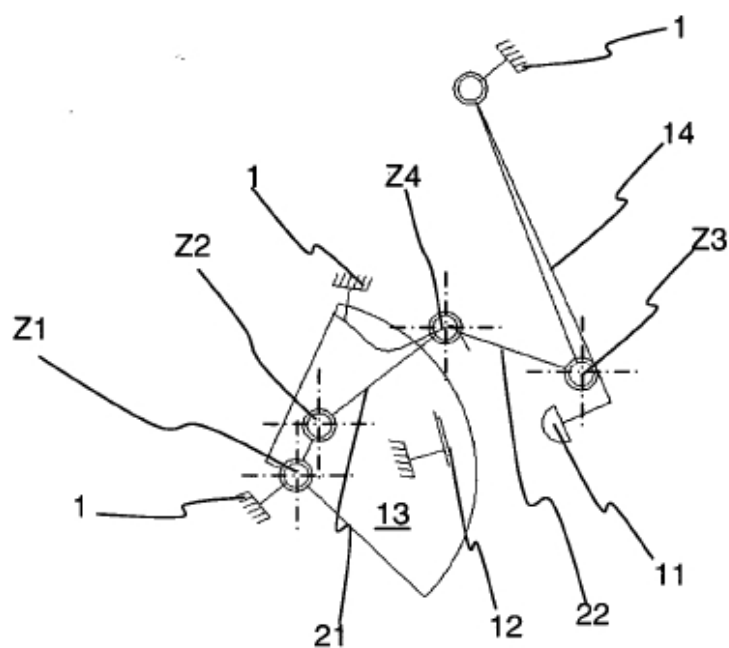


Fig. 5

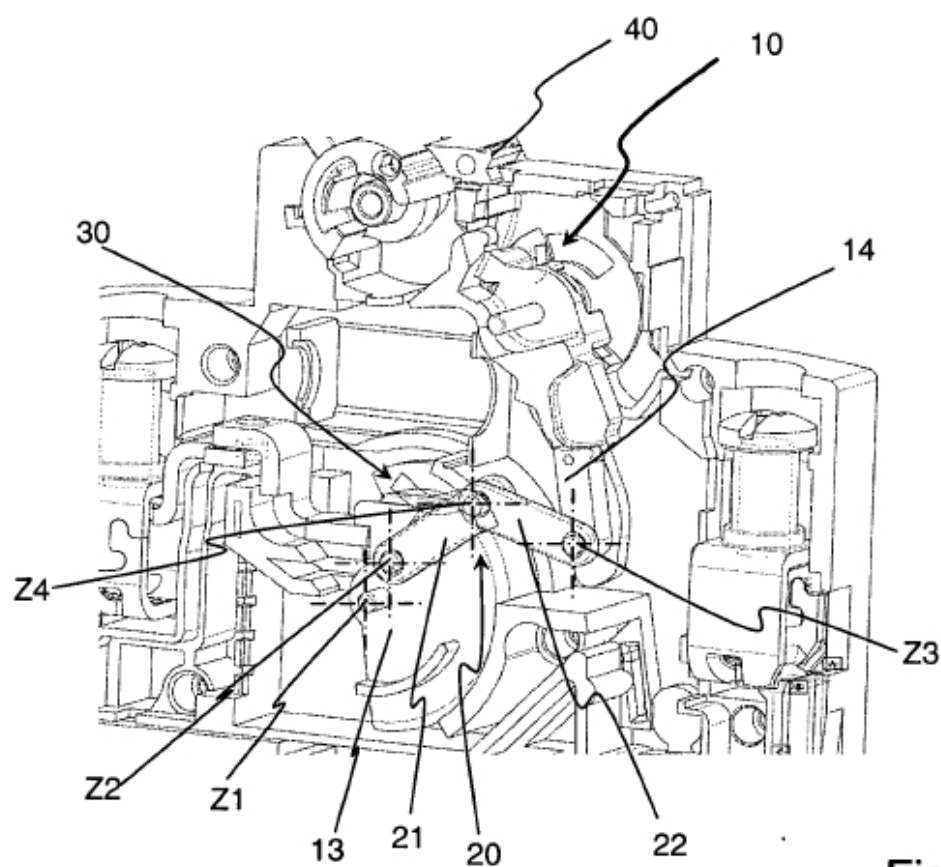


Fig. 6

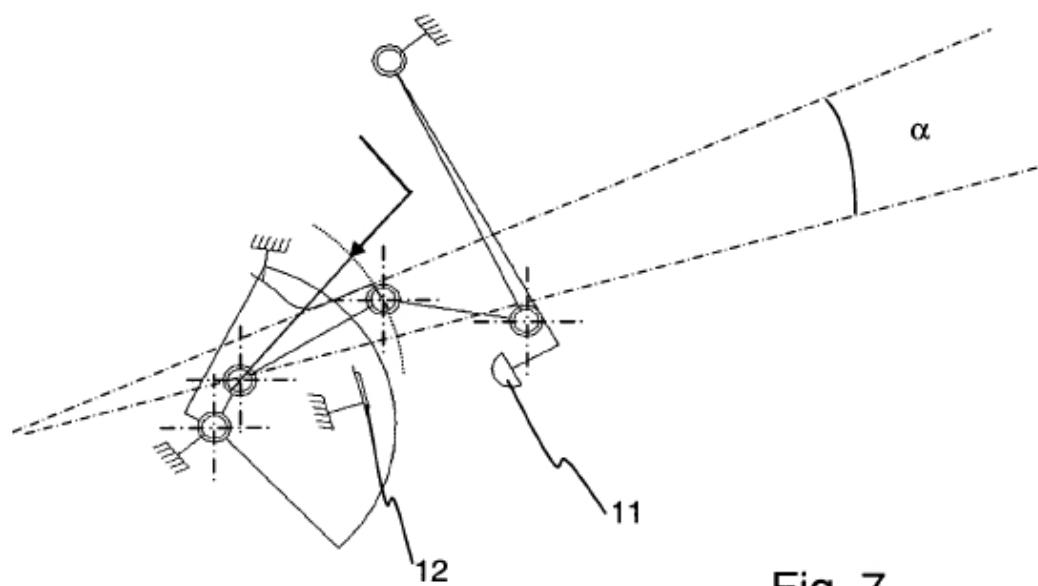


Fig. 7

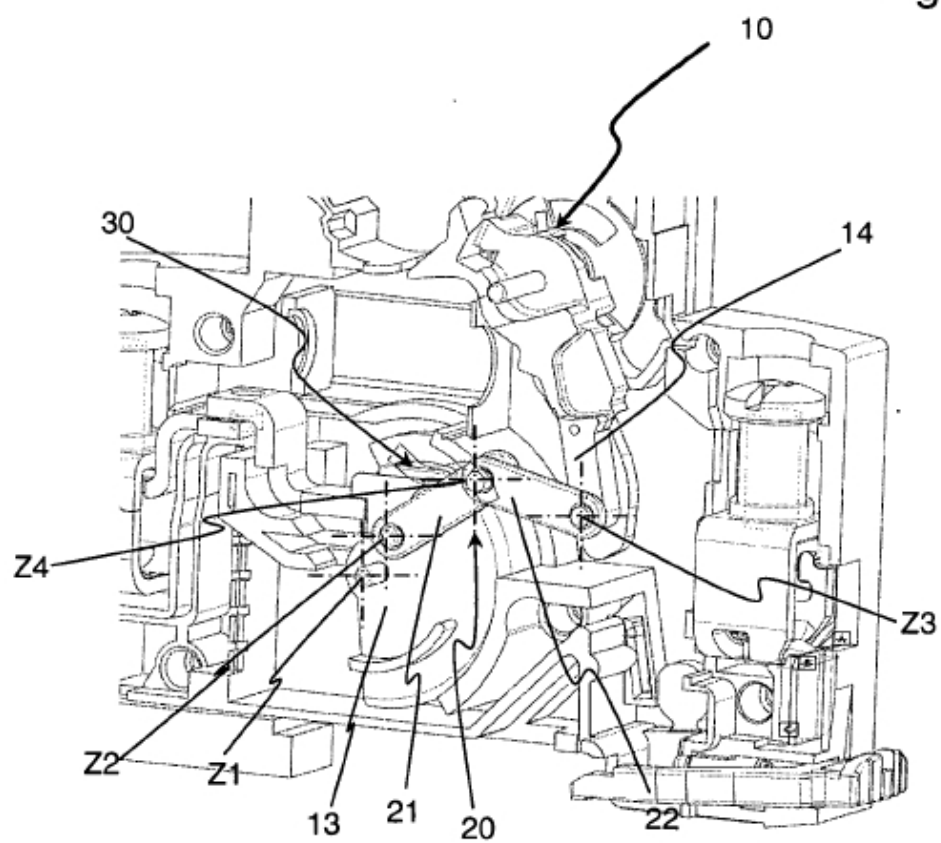


Fig. 8

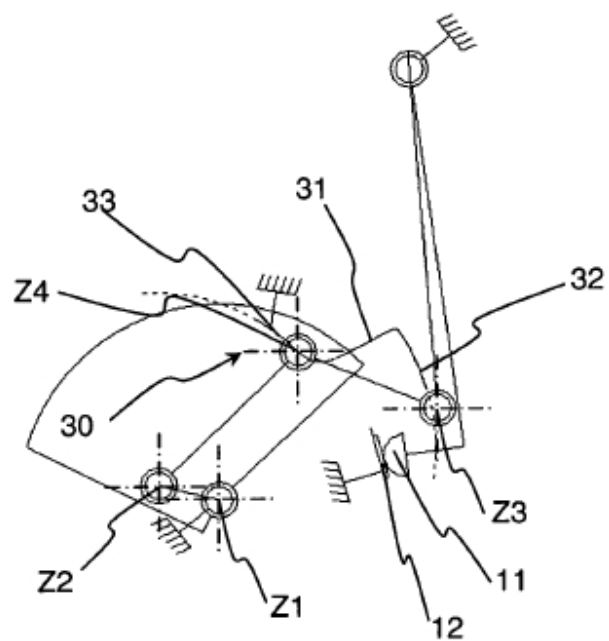


Fig. 9

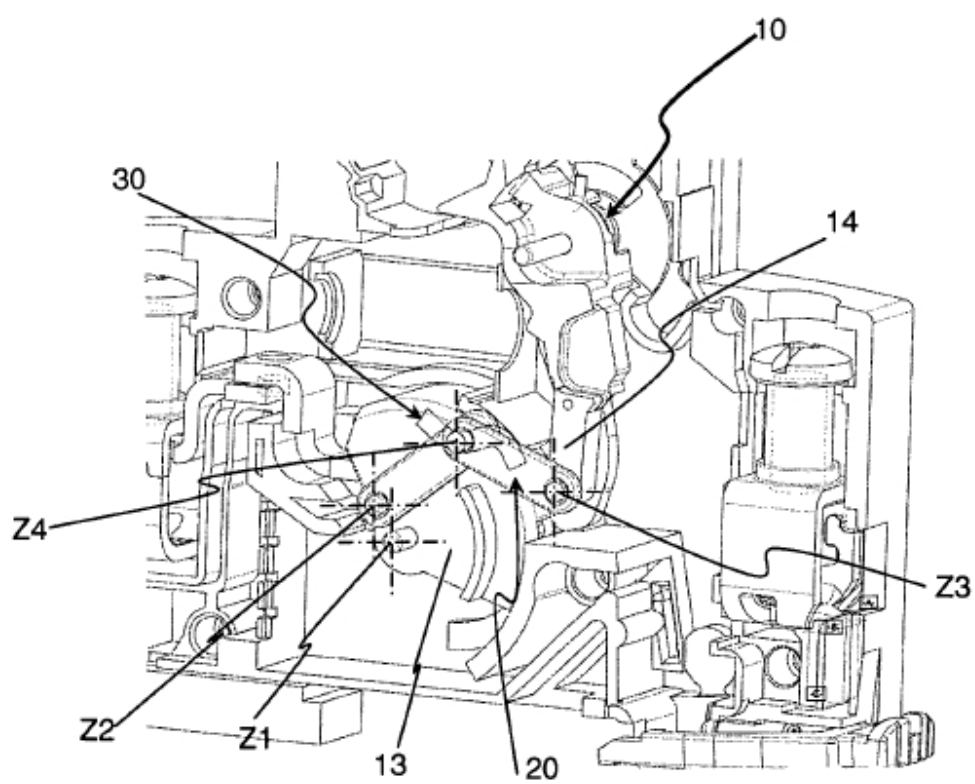


Fig. 10

