

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 591**

51 Int. Cl.:

H01H 1/20 (2006.01)

H01H 9/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013** **E 13197642 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2747103**

54 Título: **Dispositivo contactor-disyuntor**

30 Prioridad:

20.12.2012 FR 1262442

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**REYMOND, BRUNO y
VALLET, MARIA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 636 591 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 contactor-disyuntor

La presente invención se sitúa en el campo de los dispositivos contactores-disyuntores.

Más precisamente, la invención se refiere a un dispositivo contactor-disyuntor que comprende:

- 5 - un interruptor mecánico que comprende al menos dos pares de contactos, comprendiendo cada par de contactos un contacto fijo y un contacto móvil adecuados para ponerse en contacto, estando conectados los contactos fijos en serie de un circuito eléctrico, siendo el interruptor mecánico adecuado para permutar entre una configuración de cierre del circuito eléctrico en la que los contactos fijo y móvil de cada par de contactos están en contacto mecánico y una configuración de apertura del circuito eléctrico en la que los contactos fijo y móvil de al menos un
- 10 par de contactos están a distancia el uno del otro;
- un órgano de soporte de los contactos móviles; y
- un módulo de corte de corriente que comprende un dispositivo de semiconductor, estando el módulo de corte conectado en paralelo a uno de los pares de contactos cuando el interruptor está en configuración de apertura y siendo adecuado para, cuando el interruptor está en la configuración de apertura y un arco eléctrico aparece en
- 15 al menos uno de los pares de contactos, conmutar la corriente desde el circuito eléctrico hacia el módulo de corte e interrumpir la corriente que circula en el circuito eléctrico.

De manera general, un dispositivo contactor-disyuntor es un aparato eléctrico utilizado para, por una parte, controlar de forma voluntaria la alimentación de un circuito eléctrico, es decir, ejercer una función de contactor y, por otra parte, para controlar automáticamente el corte de la corriente en el circuito eléctrico, es decir, ejercer una función de

20 disyuntor, por medio de un módulo de corte, desde el momento en que el módulo de corte constata un defecto eléctrico tal como un cortocircuito o una sobreintensidad en el circuito eléctrico. Un dispositivo contactor-disyuntor se denomina "híbrido" cuando comprende a la vez un interruptor mecánico y uno o varios dispositivos de semiconductor.

El documento WO 2011/018113 describe un dispositivo disyuntor híbrido adecuado para interrumpir una corriente de defecto en un circuito eléctrico. Comprende un interruptor mecánico dispuesto de manera que se abra el circuito eléctrico durante la aparición de una corriente de defecto en el circuito eléctrico y un módulo de corte de corriente de semiconductor en el que la corriente de defecto se conmuta. El módulo de corte de semiconductor está dispuesto de este modo para interrumpir la corriente de defecto. El interruptor mecánico comprende dos contactos fijos conectados al circuito eléctrico y un brazo móvil en rotación que comprende dos contactos móviles, siendo cada

25 contacto móvil adecuado para ponerse en contacto con uno de los contactos fijos. El brazo móvil está dispuesto de forma que, cuando el interruptor está abierto, las distancias que separan cada contacto móvil y cada contacto fijo que deben ponerse en contacto sean diferentes. El módulo de corte está conectado en paralelo con el contacto fijo y el contacto móvil cuya distancia de separación cuando el interruptor mecánico está abierto es la mayor.

No obstante, un dispositivo de este tipo no es satisfactorio por completo. Su eficacia en lo que se refiere a la rapidez de apertura del interruptor mecánico durante la aparición de una corriente de defecto en el circuito eléctrico es insuficiente, en concreto. Además, es poco fácil de implementar un dispositivo de este tipo en unos contactores-disyuntores ya existentes y obtener importantes distancias de seccionamiento sin tener que sobredimensionar el contactor.

35

El documento DE 31 37 321 A1 describe un dispositivo de conmutación eléctrico.

40 El documento US 5,638,038 describe un conmutador que comprende un disyuntor.

Una primera finalidad de la invención es proporcionar un dispositivo contactor-disyuntor adecuado para permitir una apertura rápida del interruptor mecánico y, por consiguiente, una conmutación rápida de la corriente de defecto desde el circuito eléctrico hacia el módulo de corte.

Otra finalidad de la invención es proporcionar un dispositivo contactor-disyuntor que permite obtener unas distancias de seccionamiento elevadas y esto a partir de dispositivos contactor-disyuntores ya existentes sin aumentar el volumen de este y los costes de fabricación.

45

Para ello, la invención tiene como objeto un dispositivo según la reivindicación 1.

El dispositivo según la invención puede comprender una o varias de las características enunciadas en las reivindicaciones dependientes.

50 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que va a seguir, dada únicamente a título de ejemplo y hecha haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática de un primer modo de realización del dispositivo según la invención;
- la figura 2 es una representación esquemática de un módulo de corte del dispositivo según la invención;

- la figura 3 es una representación esquemática de un detalle del primer modo de realización del dispositivo según la invención;
- la figura 4 es una representación esquemática de un detalle del primer modo de realización del dispositivo según la invención en la configuración de apertura máxima;
- 5 - la figura 5 es una representación esquemática de un segundo modo de realización que no forma parte de la invención;
- la figura 6 es una representación esquemática de un tercer modo de realización del dispositivo según la invención;
- la figura 7 es una representación esquemática de una primera etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- 10 - la figura 8 es una representación esquemática de una segunda etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- la figura 9 es una representación esquemática de una tercera etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- 15 - la figura 10 es una representación esquemática de una cuarta etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- la figura 11 es una representación esquemática de una quinta etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- la figura 12 es una representación esquemática de una sexta etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- 20 - la figura 13 es una representación esquemática de una séptima etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- la figura 14 es una representación esquemática de una octava etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención;
- 25 - la figura 15 es una representación esquemática de una novena etapa de funcionamiento del dispositivo según la invención; y
- la figura 16 es una representación de la evolución de la corriente en el dispositivo y de la tensión en los bornes del dispositivo en función del tiempo durante las diferentes fases de funcionamiento del dispositivo según la invención.

30 Se ha representado en la figura 1 un primer modo de realización de un dispositivo contactor-disyuntor 2 según la invención.

El dispositivo 2 comprende un interruptor mecánico 4 y un módulo de corte 6 de corriente que comprende, en concreto, un dispositivo de semiconductor 8. El interruptor mecánico 4 comprende dos pares de contactos 10, 12, comprendiendo cada par de contactos 10, 12 un contacto fijo 14, 16 y un contacto móvil 18, 20.

35 El dispositivo contactor-disyuntor 2 es adecuado para establecer o interrumpir la corriente que circula en un circuito eléctrico 22 conectado a una carga tal como un motor. El circuito eléctrico 22 está esquematizado en las figuras por una línea eléctrica L.

El dispositivo contactor-disyuntor 2 comprende, además, un órgano de soporte 24 de los contactos móviles 18, 20 y un aparato de puesta en movimiento 26 del órgano de soporte 24. Comprende, además, una pieza de tope 28.

40 Los contactos fijos 14, 16 de los pares 10, 12 de contactos están dispuestos en serie del circuito eléctrico 22. Los contactos móviles 18, 20 de los pares 10, 12 de contactos están conectados mecánica y eléctricamente entre sí por medio del órgano de soporte 24.

45 Cada contacto fijo 14, 16 y cada contacto móvil 18, 20 de un mismo par 10, 12 de contactos están dispuestos frente por frente el uno del otro, de modo que son adecuados para ponerse en contacto mecánico y eléctrico el uno con el otro.

Según la invención, el interruptor mecánico 4 es móvil en traslación según un eje de traslación X y adecuado para permutar entre una configuración de cierre del circuito eléctrico 22 y una configuración de apertura del circuito eléctrico 22. En la configuración de cierre del circuito eléctrico 22, los contactos fijos 14, 16 y móviles 18, 20 de cada par 10, 12 de contactos están en contacto mecánico de modo que una corriente es adecuada para circular entre los dos pares 10, 12 de contactos. En la configuración de apertura del circuito eléctrico 22, los contactos fijos 14, 16 y móviles 18, 20 de al menos un par 10, 12 están a distancia el uno del otro.

50 El interruptor mecánico 4 es, además, adecuado para alcanzar una configuración de apertura máxima. La configuración de apertura máxima está representada en las figuras 4 y 12 y se describirá más en detalle a continuación.

55 El dispositivo contactor-disyuntor 2 comprende ventajosamente un alojamiento 30 y un órgano de consignación 31, visibles en la figura 12. El alojamiento 30 es adecuado para recibir el órgano de consignación 31 de forma que se bloquee el interruptor 4 y esto exclusivamente cuando el interruptor 4 está en la configuración de apertura máxima.

El órgano de consignación 31 es, por ejemplo, un candado. El candado 31 conecta el interruptor mecánico 4 a un

soporte fijo (no representado) por medio del alojamiento 30, que permite que el interruptor mecánico 4 se mantenga en su configuración de apertura máxima.

5 Con referencia a la figura 2, el módulo de corte 6 de corriente comprende el dispositivo de semiconductor 8, un puente de diodos 32 y una varistancia 34. De manera ventajosa, el dispositivo de semiconductor 8, el puente de diodos 32 y la varistancia 34 están conectados en paralelo.

El dispositivo de semiconductor 8 es, por ejemplo, un transistor bipolar con rejilla aislada 36 (IGBT, del inglés "Insulated Gate Bipolar Transistor"). Como variante, el dispositivo de semiconductor 8 es un transistor bipolar, un MOSFET (del inglés "Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor"), un tiristor GTO (el inglés Gate Turn-Off) o también un tiristor MCT (del inglés "Metal oxide semiconductor Controlled Thyristor").

10 De manera general, el dispositivo de semiconductor 8 se puede bloquear y cebar por el control, es decir, que es adecuado para permutar de un estado pasante a un estado bloqueado de manera controlable.

El módulo de corte 6 es de este modo adecuado para pasar de un estado pasante, en el que una corriente circula en el módulo de corte 6, a un estado bloqueado, en el que ninguna corriente circula en el módulo de corte 6.

15 Cuando el interruptor 4 permuta de la configuración de cierre a la configuración de apertura del circuito eléctrico 22, el contacto móvil 18 y la pieza de tope 28 están en contacto y un arco eléctrico aparece entre el contacto móvil 18, 20 y el contacto fijo 14, 16 de al menos uno de los pares 10, 12, el módulo de corte 6 es adecuado para conmutar la corriente que proviene del circuito eléctrico 22 hacia el módulo de corte 6 y para interrumpir la corriente que circula en el circuito eléctrico 22.

20 Ventajosamente y como es visible en la figura 1, el módulo de corte 6 está conectado a la pieza de tope 28, por medio de un conductor rígido 38.

El órgano de soporte 24 está formado por un brazo 42 sobre el que están dispuestos los contactos móviles 18, 20 de cada par 10, 12.

25 El aparato de puesta en movimiento 26 comprende un armazón 44. El armazón 44 está ventajosamente conectado al órgano de soporte 24 por medio, por ejemplo, de un módulo de conexión 46 representado en las figuras 3 y 4 y que se describirá más en detalle a continuación.

El aparato de puesta en movimiento 26 es, por ejemplo, un electroimán. El electroimán comprende un cuerpo fijo 50 que comprende al menos una bobina (no representada) y/o al menos un imán permanente y el armazón 44. En lo que sigue, el electroimán comprende, por ejemplo, una sola bobina.

30 El armazón 44 se extiende siguiendo el eje de traslación X y es móvil en traslación según el eje de traslación X con respecto al cuerpo fijo 50, por el efecto del campo magnético creado por la bobina. El armazón 44 presenta, por lo tanto, una trayectoria rectilínea con respecto al cuerpo fijo 50 del electroimán.

35 La traslación del armazón 44 arrastra de este modo la traslación y/o la rotación del órgano de soporte 24 de los contactos móviles 18, 20. En otras palabras, el armazón 44 es adecuado para poner en movimiento de traslación y/o de rotación el órgano de soporte 24 de forma que el órgano de soporte 24 permute entre la configuración de cierre y la configuración de apertura del circuito eléctrico 22.

Según la invención, el órgano de soporte 24 es móvil en traslación según el eje de traslación X. De este modo, el órgano de soporte 24 pasa de la configuración de cierre a la configuración de apertura, por ejemplo, por un movimiento de traslación según el eje vertical X.

40 Como es visible, por ejemplo, en la figura 1, el órgano de soporte 24 es, además, preferentemente móvil en rotación con respecto a un eje de rotación Y perpendicular a la dirección de traslación del órgano de soporte 24, es decir, perpendicular al eje de traslación X. El órgano de soporte 24 es, de este modo, adecuado para permutar de la configuración de cierre a la configuración de apertura máxima efectuando, por ejemplo, una traslación según el eje vertical X y/o una rotación con respecto al eje de rotación Y.

45 En las figuras 3 y 4, se ha representado más en detalle el módulo de conexión 46 adecuado para conectar el órgano de soporte 24 al aparato de puesta en movimiento 26.

El módulo de conexión 46 comprende una pared lateral 52, una pared de fondo 54 y una pared superior 56. La pared superior 56 está opuesta a la pared de fondo 54. El módulo de conexión 46 comprende, además, un pivote 58 de basculamiento del órgano de soporte 24 y un órgano de retorno 60 del órgano de soporte 24 hacia el armazón 44, más precisamente hacia la pared superior 56, por ejemplo, un muelle.

50 El módulo de conexión 46 comprende, además, un cojinete de parada A adecuado para limitar la rotación del órgano de soporte 24.

La pared superior 56 está fijada al armazón 44 y se extiende perpendicularmente al eje de traslación X.

El muelle 60 se extiende paralelamente al eje de traslación X y posee un primer extremo 62 y un segundo extremo 64. El primer extremo 62 está conectado a la pared superior 56 del módulo de conexión 46 y el segundo extremo 64 está conectado al órgano de soporte 24 en un punto de anclaje P del órgano de soporte 24.

5 El pivote 58 se extiende ventajosamente de manera paralela al eje de rotación Y y, por ejemplo, sobresale a partir de la pared de fondo 54 hacia la pared superior 56. El pivote 58 comprende un arista de reposo R que se extiende de la misma forma paralelamente al eje de rotación Y. El órgano de soporte 24 descansa sobre el pivote 58, más precisamente sobre la arista de reposo R del órgano de soporte 24.

10 Preferentemente, el punto de anclaje P está situado a distancia del eje de traslación X, es decir, que el punto de anclaje P está desviado con respecto al eje de traslación X. Preferentemente, de igual manera, el pivote 58 y la arista de reposo R del pivote 58 están situados sobre el eje de traslación X.

En la figura 3, el interruptor 4 está en la configuración de apertura y en la figura 4, el interruptor está en la configuración de apertura máxima.

15 Como se ha indicado más arriba y como se representa en las figuras 4 y 12, el interruptor mecánico 4 es adecuado para alcanzar una configuración de apertura máxima. En la configuración de apertura máxima, el contacto fijo 14 y el contacto móvil 18 de un primer par 10 de entre los pares 10, 12, denominado par 10 de corte, están a una distancia máxima d_c , denominada distancia de corte d_c , el uno del otro. El contacto móvil 18 del par 10 de corte está entonces en contacto mecánico con la pieza de tope 28. El contacto fijo 16 y el contacto móvil 20 del segundo par 12 de contactos, denominado par 12 de seccionamiento, están a una distancia máxima d_s , denominada distancia de seccionamiento d_s , el uno del otro.

20 La característica según la cual el órgano de soporte 24 es móvil en rotación presenta la ventaja de no tener que hacer de modo que el recorrido máximo del electroimán 46 sea igual a la distancia de seccionamiento, lo que sería particularmente costoso.

25 Según la invención, la distancia de seccionamiento d_s es superior a la distancia de corte d_c . De hecho, la distancia de seccionamiento d_s debe ser particularmente importante para permitir un seccionamiento eficaz y fiable del circuito eléctrico 22.

La distancia de seccionamiento d_s está comprendida entre 1 mm y 12 mm, preferentemente comprendida entre 5 y 9 mm y, en particular, igual a 6 mm.

La distancia de corte d_c está comprendida entre 0,1 mm y 3 mm y, en particular, igual a 1 mm.

30 Además, la distancia que recorre el contacto móvil 18 entre la configuración de cierre y la configuración de apertura máxima está comprendida entre 0,2 mm y 1,5 mm.

35 Según la invención, el módulo de corte 6 está conectado en paralelo al par 10 de contactos en el que la distancia entre el contacto móvil 18 y el contacto fijo 14 es la menor cuando el interruptor 4 está en la configuración de apertura máxima. En otras palabras, el módulo de corte 6 está conectado en paralelo al par 10 de corte. Una apertura rápida del interruptor mecánico 4 y, por consiguiente, una conmutación rápida de la corriente de defecto desde el circuito eléctrico 22 hacia el módulo de corte 6 se asegura de este modo.

Ventajosamente, y como es visible, por ejemplo, en la figura 1, los contactos móviles 18, 20 están situados a ambos lados y a igual distancia del eje de rotación Y.

40 La pieza de tope 28 es adecuada para parar el movimiento de traslación y/o de rotación del órgano de soporte 24 cuando el interruptor 4 alcanza la configuración de apertura máxima. Preferentemente, la pieza de tope 28 está dispuesta frente por frente del contacto móvil 18 del par 10 de corte, por el lado del contacto móvil 18 opuesto al contacto fijo 14 correspondiente del mismo par 10 de corte.

De este modo, la pieza de tope 28 es adecuada para ponerse en contacto con el contacto móvil 18 del par 10 de contactos en el que la distancia que separa el contacto móvil 18 y el contacto fijo 14 es la menor cuando el interruptor mecánico 4 está en su configuración de apertura máxima.

45 Un segundo modo de realización del dispositivo 102 que no forma parte de la invención está representado en la figura 5.

50 A diferencia del primer modo de realización del dispositivo 2, el módulo de corte 6 está conectado al órgano de soporte 24, por medio de una trenza metálica 66. El módulo de corte 6 está conectado entonces al órgano de soporte 24 y, por lo tanto, a los contactos móviles 14, 18 de manera permanente, ya esté el interruptor en la configuración de cierre, de apertura o de apertura máxima.

Un tercer modo de realización del dispositivo 202 según la invención está representado en la figura 6.

A diferencia del primer modo de realización del dispositivo 2, los contactos móviles están situados por el mismo lado

del eje de rotación Y del órgano de soporte 24. Además, el órgano de soporte 24 comprende un elemento de conexión eléctrica 68. El elemento de conexión eléctrica 68 está situado por el lado opuesto al lado de los contactos móviles 18, 20. El elemento de conexión eléctrica 68 es adecuado para ponerse en contacto con la pieza de tope 28.

5 El funcionamiento del primer modo de realización del dispositivo contactor-disyuntor 2 según la invención va a describirse ahora con referencia a las figuras 7 a 15 y con referencia a la figura 16.

En las figuras 7 a 12, se han representado las etapas sucesivas de funcionamiento del dispositivo 2 según la invención cuando ejerce su función de desconector y en las figuras 13 a 15, se han representado las etapas sucesivas de funcionamiento del dispositivo 2 según la invención cuando ejerce su función de conector.

10 En la figura 16, se ha representado la evolución de la corriente en el dispositivo 2 y de la tensión en los bornes del dispositivo 2 en función del tiempo. Los diferentes estados del dispositivo 2 representados en las figuras 7 a 15 durante el funcionamiento del dispositivo 2 corresponden respectivamente a las partes VII a XV de la figura 16.

15 Más precisamente, la curva A representa la evolución de la corriente que circula en el módulo de corte 6, la curva B representa la evolución de la corriente pasante por los contactos 14, 18 del par 10 de corte, la curva C representa la evolución de la corriente pasante por los contactos 16, 20 del par 12 de seccionamiento y la curva D representa la evolución de la tensión en los bornes del dispositivo 2.

Para una mejor legibilidad de la figura 16, las curvas A y B están desviadas verticalmente con respecto a la curva C.

20 En posición cerrada, el interruptor mecánico 4 está en su configuración de conducción metálica, es decir, que los contactos fijos 14, 16 y móviles 18, 20 de cada par 10, 12 están en contacto mecánico. Esta fase de funcionamiento está representada en la figura 7. Ninguna corriente circula en el módulo de corte 6, como es visible en la parte VII de la figura 16. En posición cerrada, el módulo de corte 6 está indiferentemente en el estado bloqueado o pasante.

Durante una apertura, provocada por la protección automática (caso del disyuntor), como continuación a la aparición de una corriente de defecto en el circuito eléctrico 22 o también provocada por un control de apertura (caso del contactor), el aparato de puesta en movimiento 26 pone en movimiento el órgano de soporte 24.

25 El órgano del soporte 24 se pone en movimiento por medio del armazón 44 de forma que el interruptor mecánico 4 pasa de la configuración de cierre a la configuración de apertura en la que los contactos móviles 18, 20 y los contactos fijos 14, 16 de los pares 10, 12 de contactos están separados por una distancia no nula. Al menos un arco eléctrico aparece entonces entre uno al menos de los contactos móviles 18, 20 y uno al menos de los contactos fijos 14, 16 de los pares 10, 12. Esta fase de funcionamiento está representada en la figura 8.

30 Como es visible en la parte VIII de la figura 16, una tensión de arco V_{arc} aparece entonces entre cada contacto móvil 18, 20 y cada contacto fijo 14, 16 durante su separación. La tensión en los bornes del dispositivo 2 es entonces igual a $2 \cdot V_{arc}$ y corresponde a los arcos eléctricos presentes en cada par 10, 12 de contactos. El dispositivo 2 continúa conduciendo la corriente del circuito eléctrico 22. Como es visible en la parte VIII de la figura 16, ninguna corriente circula en el módulo de corte 6, el módulo debe cebarse, dicho de otra manera, controlado pasante, de modo que se permita la transferencia de la corriente desde el momento en que el contacto móvil 18 y la pieza de tope 28 están en contacto.

35 A continuación, el órgano de soporte 24 continúa su recorrido rectilíneo hasta que el contacto móvil 18 del par 10 de corte esté en contacto con la pieza de tope 28. Esta configuración está representada en la figura 9 y corresponde a la parte IX de la figura 16. Al principio de esta fase de funcionamiento, el dispositivo de semiconductor 8 se hace pasante, de modo que una corriente comienza a circular progresivamente en el módulo de corte 6. El dispositivo de semiconductor 8 está dimensionado para presentar una tensión V_{on} inferior a V_{arc} . El arco eléctrico situado en el par 10 de corte permite que la corriente que circula en el circuito eléctrico 22 conmute progresivamente hacia el módulo de corte 6, permitiendo el dispositivo de semiconductor 8 que está en un estado pasante que la corriente circule en el módulo de corte 6. La corriente de defecto pasante inicialmente en el circuito eléctrico 22 se conmuta progresivamente hacia el módulo de corte 6 conectado en paralelo al par 10 de corte, por medio de la pieza de tope 28. Como variante, el dispositivo de semiconductor 8 se hace pasante desde el momento de la fase de funcionamiento representada en la figura 8 y la parte VIII de la figura 16.

Al final de esta fase de funcionamiento y como es visible en la parte X de la figura 16, la corriente está conmutada por completo en el módulo de corte 6 y el arco eléctrico del par 10 de corte se apaga. La tensión en los bornes del dispositivo 2, durante esta fase de funcionamiento representada en la parte X de la figura 16, es igual a $V_{arc} + V_{on}$.

40 A continuación, como es visible en las figuras 11 y 12 y en las partes XI y XII de la figura 16, el órgano de soporte 24 efectúa una rotación alrededor del eje de rotación Y. La rotación del órgano de soporte 24 es consecutiva al recorrido del armazón 44 que excede la cota de tope del contacto 18 sobre la pieza 28. De hecho, la pieza de tope 28 es adecuada para arrastrar un movimiento de rotación complementario al movimiento de traslación, de forma que el interruptor 4 presenta, en la configuración de apertura máxima, una apertura máxima superior al recorrido del aparato de puesta en movimiento 26. De este modo, el interruptor 4 pasa a la configuración de apertura máxima, es decir, que los contactos 16, 20 del par 12 de seccionamiento están separados en la distancia de seccionamiento d_s .

para la que ninguna corriente puede ya circular entre los dos contactos 16, 20.

Al principio de esta fase XI, el dispositivo de semiconductor 8 está bloqueado de forma que se fuerce el paso de la corriente en la varistancia 34. La varistancia 34 presenta una tensión V_{var} en sus bornes. La corriente en el dispositivo 2 decrece rápidamente como se representa en la parte XI de la figura 16, hasta volverse nula, como se representa en la parte XII de la figura 16. Durante la fase XI, la tensión en los bornes del dispositivo es igual a $V_{arc} + V_{var}$. Durante la fase XII, como la corriente en el circuito 22 es nula, la tensión en los bornes del dispositivo es igual a la tensión de alimentación en los bornes de la carga.

Con referencia a la figura 12, el dispositivo 2 se encuentra en la configuración de apertura máxima que asegura el seccionamiento. El dispositivo 2 está entonces, por ejemplo, bloqueado en esta configuración de apertura máxima por medio del órgano de consignación 31 recibido en el alojamiento 30. El dispositivo 2 está entonces enclavado en posición abierto. Esta consignación permite asegurar la seguridad de las personas aguas abajo del dispositivo durante intervenciones humanas.

El funcionamiento del dispositivo 2 en cierre, es decir, el cierre del dispositivo 2 durante la nueva puesta en marcha del disyuntor o el cierre del contactor se desarrolla de la forma descrita a continuación, con referencia a las figuras 13 a 15 y a la figura 16.

Para permitir el cierre del dispositivo 2, es necesario retirar el órgano de consignación 31. Durante el cierre, el dispositivo 2 está, en el estado inicial, en la configuración representada en la figura 12.

Después, el órgano de soporte 24 se pone en movimiento de forma que se pongan en contacto los contactos 16, 20 del par 12 de seccionamiento. Esta fase de funcionamiento corresponde a la figura 13 y a la parte XIII de la figura 16. El dispositivo de semiconductor 8 está todavía en el estado bloqueado, por lo tanto, no circula ninguna corriente en el dispositivo 2.

Solo una vez que los contactos 16, 20 del par 12 de seccionamiento se ponen en contacto, el dispositivo de semiconductor 8 se hace pasante, de modo que la corriente se restablece en el dispositivo 2. Esta fase corresponde a la parte XIII' de la figura 16. La tensión en los bornes del dispositivo 2 es igual a V_{ON} . De esta forma, no aparece ningún arco eléctrico entre los contactos 16, 20 del par 12 de seccionamiento.

A continuación, como es visible en la figura 14, el contacto móvil 18 se separa de la pieza de tope 28. Un arco aparece entre la pieza de tope 28 y el contacto móvil 18. El contacto móvil 18 se separa de la pieza de tope 28 en dirección del contacto fijo 14. La tensión en los bornes del dispositivo 2 vale entonces $V_{ON} + V_{arc}$, como se representa en la fase XIV en la figura 16.

Finalmente, el contacto móvil 18 continúa su recorrido hasta unirse al contacto fijo 14. Desde el momento en que el contacto móvil 18 y el contacto fijo 14 están unidos y como es visible en la parte XV de la figura 16, la corriente comienza a decrecer en el módulo de corte 6. La tensión en los bornes del dispositivo 2 durante la fase XV, cuando la corriente todavía es no nula, es nula.

La corriente que circula en el dispositivo 6 decrece hasta ser nula. La corriente está entonces totalmente transferida hacia una conducción metálica.

El dispositivo 2 se encuentra entonces en la configuración representada en la figura 7 y en la fase VII de la figura 16.

El dispositivo 2 está cerrado, la corriente circula en el circuito eléctrico 22 y ya no circula en el módulo de corte 6.

Este modo de funcionamiento permite de este modo preservar los contactos 16, 20 del par 12 de seccionamiento de la erosión debida a los arcos eléctricos y mejorar el aguante eléctrico del dispositivo según la invención.

El funcionamiento del segundo modo de realización del dispositivo 102 es análogo al funcionamiento del primer modo de realización del dispositivo 2, con la diferencia de que el módulo de corte 6 está conectado de manera permanente al órgano de soporte 24.

El funcionamiento del tercer modo de realización del dispositivo 202 es análogo al funcionamiento del primer modo de realización del dispositivo 2, con la diferencia de que en la configuración de apertura máxima, la pieza de tope 28 está en contacto mecánico con el elemento de conexión eléctrica 68. De este modo, en la configuración de apertura máxima, el contacto móvil 18 y la pieza de tope 28 están en contacto eléctrico por medio del órgano de soporte 24 y el elemento de conexión eléctrica 68. La posición de la pieza de tope 28 puede optimizarse con el fin de reducir al mínimo la duración de arco entre los contactos 14, 18 del par 10 de corte. La pieza de tope 28 y el elemento de conexión eléctrica 68 están, por ejemplo, en contacto permanente.

De este modo, el dispositivo contactor-disyuntor según la invención permite, gracias a la movilidad en traslación y/o en rotación del órgano de soporte 24, implementarse en unos contactores-disyuntores del estado de la técnica de manera fácil. El dispositivo según la invención permite obtener una fase de apertura rápida y, por consiguiente, obtener una conmutación rápida y eficaz de la corriente durante la aparición de una corriente de defecto en el circuito eléctrico 22.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo contactor-disyuntor (2, 102, 202), que comprende:

- un interruptor mecánico (4) que comprende al menos dos pares de contactos (10, 12), comprendiendo cada par de contactos (10, 12) un contacto fijo (14, 16) y un contacto móvil (18, 20) adecuados para ponerse en contacto, estando los contactos fijos (14, 16) conectados en serie de un circuito eléctrico (22), siendo el interruptor mecánico (4) adecuado para permutar entre una configuración de cierre del circuito eléctrico (22), en la que los contactos fijo (14, 16) y móvil (18, 20) de cada par de contactos (10, 12) están en contacto mecánico, y una configuración de apertura del circuito eléctrico (22), en la que los contactos fijo (14, 16) y móvil (18, 20) de al menos un par de contactos (10, 12) están a distancia el uno del otro;

- un órgano de soporte (24) de los contactos móviles (18, 20);

- un módulo de corte (6) de corriente que comprende un dispositivo de semiconductor (8), estando el módulo de corte (6) conectado en paralelo a uno de los pares de contactos (10, 12) cuando el interruptor (4) está en configuración de apertura y siendo adecuado para, cuando el interruptor (4) está en la configuración de apertura y un arco eléctrico aparece en al menos uno de los pares de contactos (10, 12), conmutar la corriente desde el circuito eléctrico (22) hacia el módulo de corte (6) e interrumpir la corriente que circula en el circuito eléctrico (22); y

- un aparato de puesta en movimiento (26) del órgano de soporte (24) que comprende un armazón (44), siendo el aparato de puesta en movimiento (26) adecuado para poner en movimiento de traslación el armazón (44), de forma que el órgano de soporte (24) permute entre la configuración de cierre y la configuración de apertura del circuito eléctrico (22) por un movimiento de traslación y/o de rotación,

en el que el interruptor (4) es adecuado para alcanzar una configuración de apertura máxima y el dispositivo (2) incluye una pieza de tope (28) adecuada para parar el movimiento de traslación y/o de rotación del órgano de soporte (24) cuando el interruptor (4) alcanza la configuración de apertura máxima, siendo la pieza de tope (28) adecuada para ponerse en contacto con el contacto móvil (18) del par (10) en el que la distancia entre el contacto móvil (18) y el contacto fijo (14) es la menor cuando el interruptor (4) está en su configuración de apertura máxima,

caracterizado porque el módulo de corte (6) está conectado a la pieza de tope (28).

2. Dispositivo (2, 102, 202) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pieza de tope (28) es adecuada para arrastrar un movimiento de rotación complementario al movimiento de traslación, de forma que el interruptor (4) presenta, en la configuración de apertura máxima, una apertura máxima superior al recorrido del aparato de puesta en movimiento (26).

3. Dispositivo (2, 102, 202) según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el órgano de soporte (24) es móvil en traslación con respecto a un eje de traslación (X) y en rotación con respecto a un eje de rotación (Y), siendo el eje de rotación (Y) perpendicular al eje de traslación (X).

4. Dispositivo (2, 102, 202) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**, cuando el interruptor (4) está en su configuración de apertura máxima, la distancia entre cada contacto fijo (14, 16) y cada contacto móvil (18, 20) es diferente para cada par de contactos (10, 12) y **porque** el módulo de corte (6) está conectado en paralelo al par de contactos (10) en el que la distancia entre el contacto móvil (18) y el contacto fijo (14) es la menor.

5. Dispositivo (2, 202) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el módulo de corte (6) está conectado a la pieza de tope (28) por medio de un conductor rígido (38).

6. Dispositivo (2, 102) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** los contactos móviles están situados a ambos lados del eje de rotación (Y).

7. Dispositivo (2, 102) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** los contactos móviles están situados a igual distancia del eje de rotación (Y).

8. Dispositivo (202) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** comprende un elemento de conexión eléctrica (68) y **porque** los contactos móviles (18, 20) están situados en el mismo lado del eje de rotación (Y).

9. Dispositivo (202) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la pieza de tope (28) está en contacto permanente con el elemento de conexión eléctrica (68).

10. Dispositivo (2, 102) según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** el aparato de puesta en movimiento (26) comprende un módulo de conexión (46) adecuado para conectar el órgano de soporte (24) al armazón (44), comprendiendo el módulo de conexión (46) un pivote (58) de basculamiento del órgano de soporte (24) y un órgano de retorno (60) del órgano de soporte (24) hacia el armazón (44), estando el pivote (58) situado en el eje de traslación (X) y estando el órgano de retorno (60) situado a distancia del eje de traslación (X).

11. Dispositivo (2, 102) según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el módulo de conexión (46) comprende un

cojinete de parada (A) adecuado para limitar la rotación del órgano de soporte (24).

12. Dispositivo (2, 102, 202) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato de puesta en movimiento (26) es un electroimán.

5 13. Dispositivo (2, 102, 202) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el dispositivo (2) comprende un alojamiento (30) y un órgano de consignación (31), siendo el alojamiento adecuado para recibir el órgano de consignación (31) de forma que se bloquee el interruptor (4) exclusivamente en la configuración de apertura máxima.

FIG.1

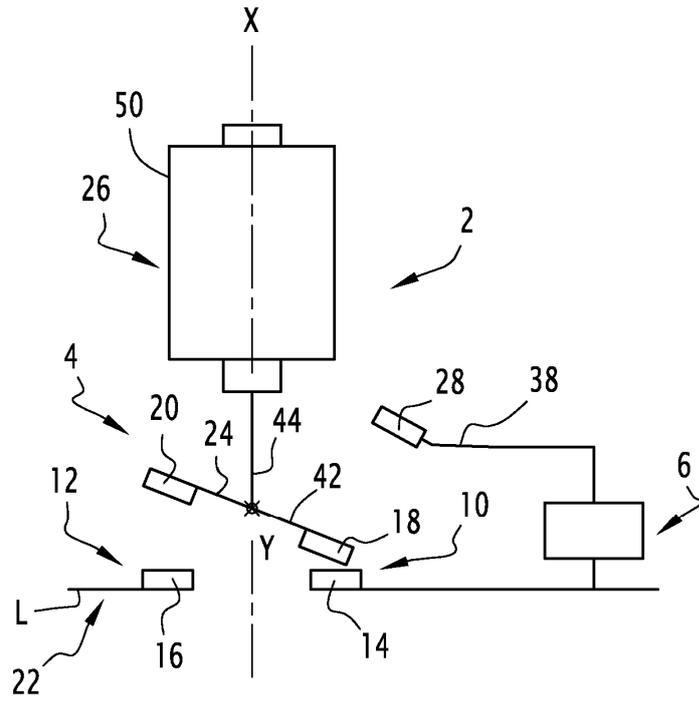


FIG.2

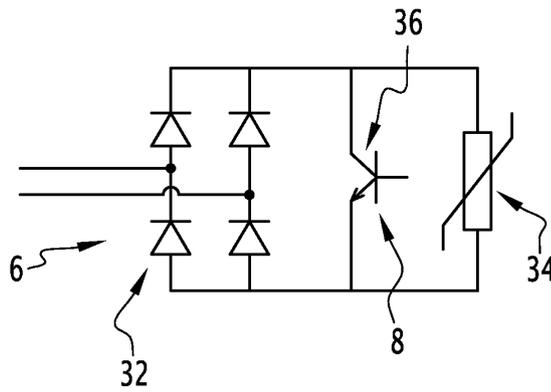
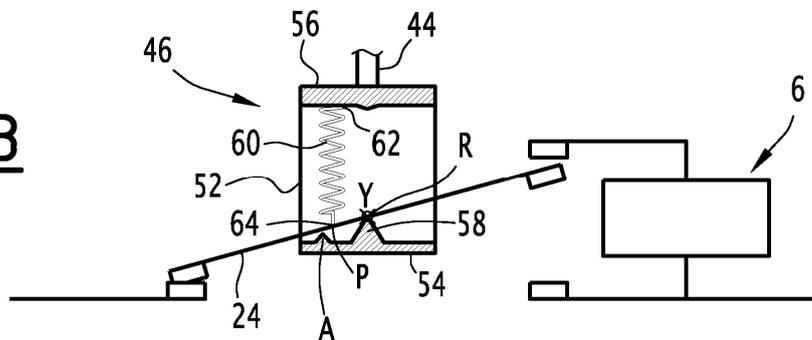


FIG.3



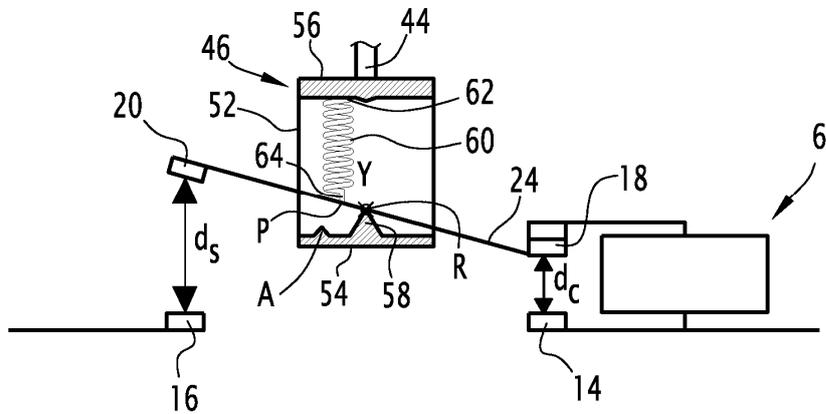


FIG. 4

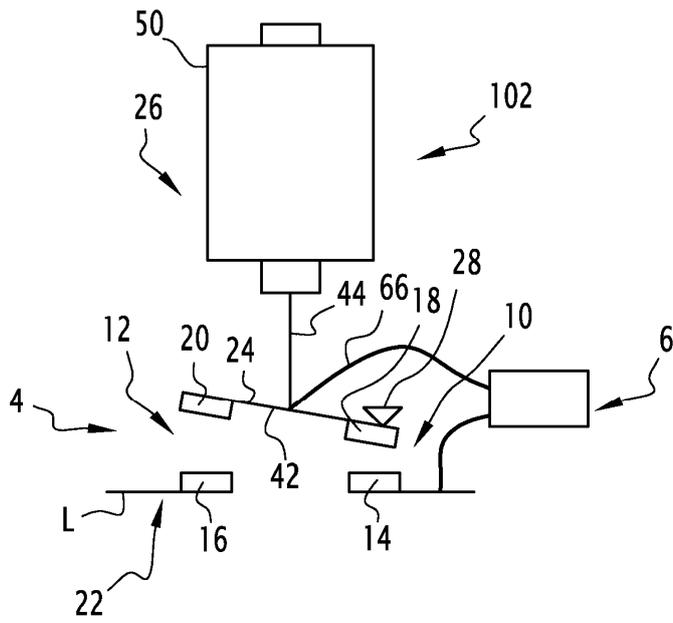


FIG. 5

FIG. 6

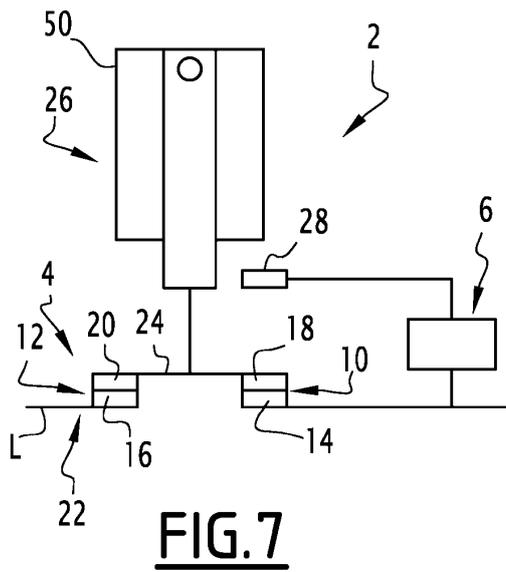
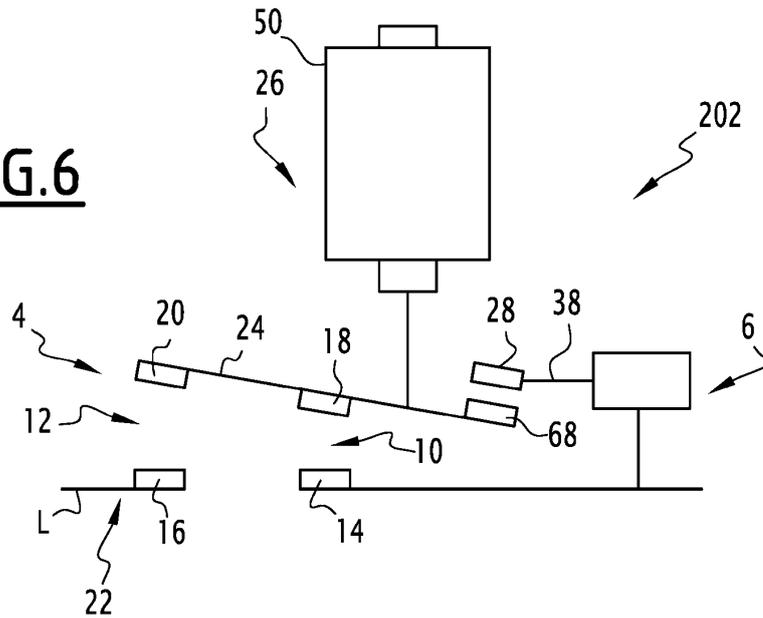


FIG. 7

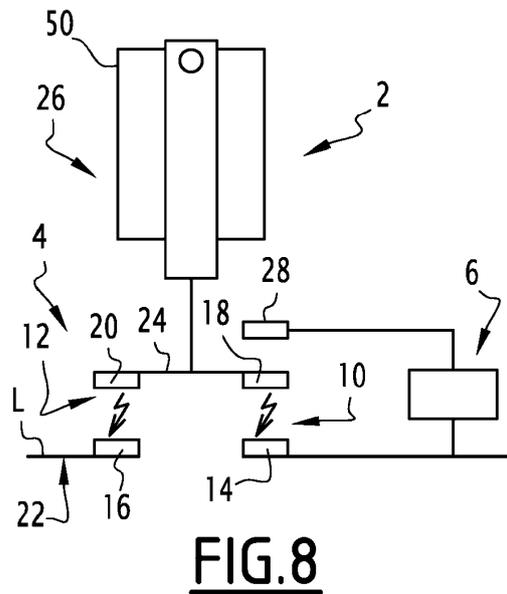
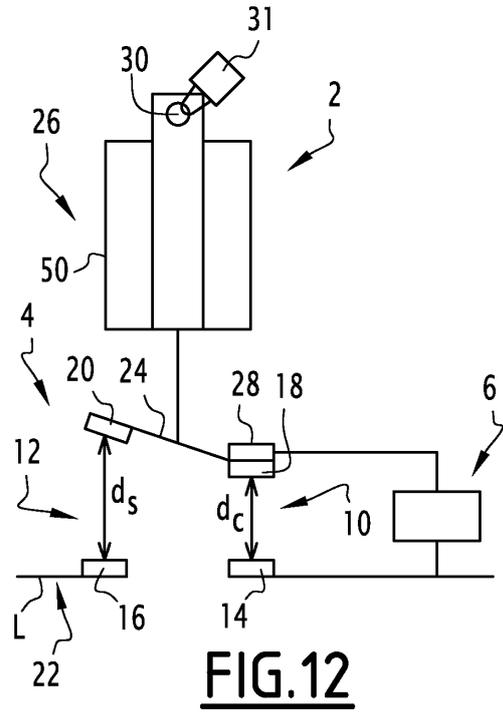
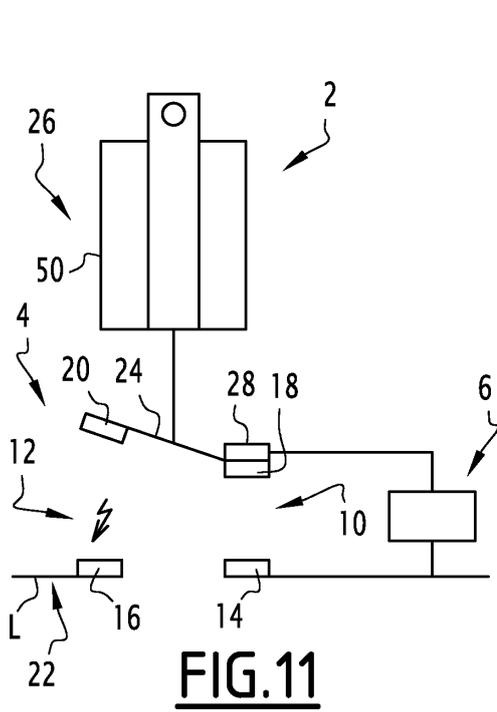
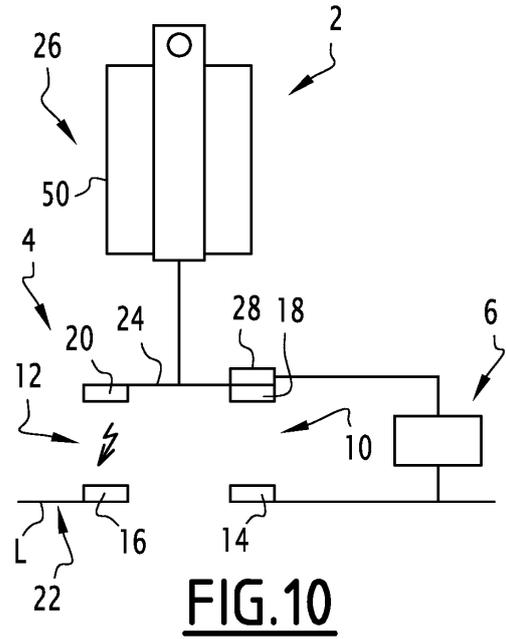
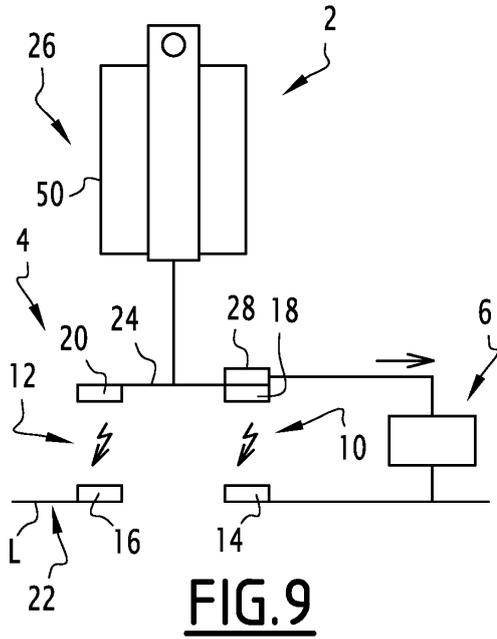


FIG. 8



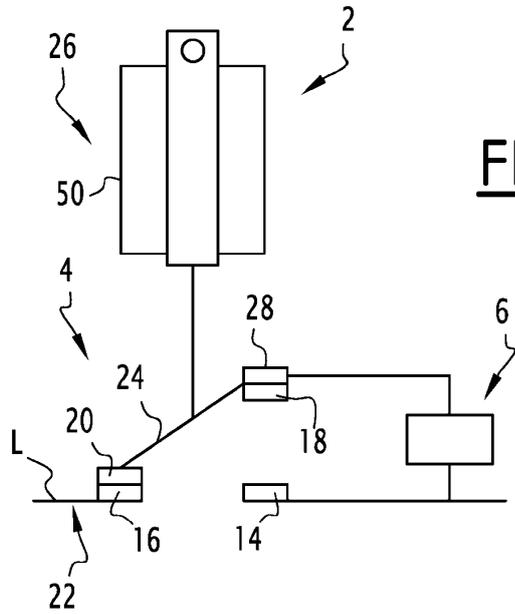


FIG. 13

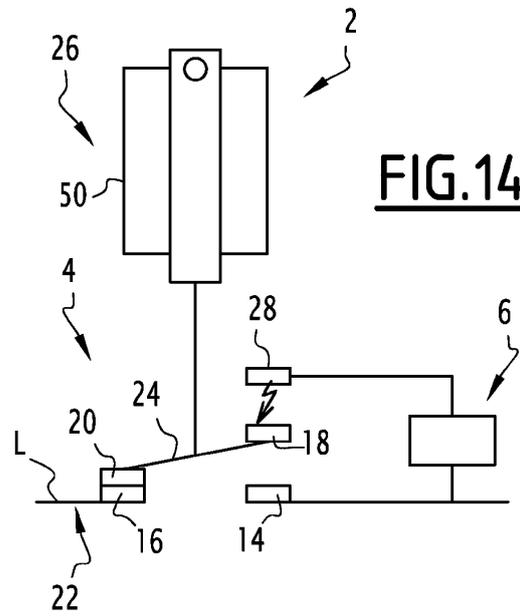


FIG. 14

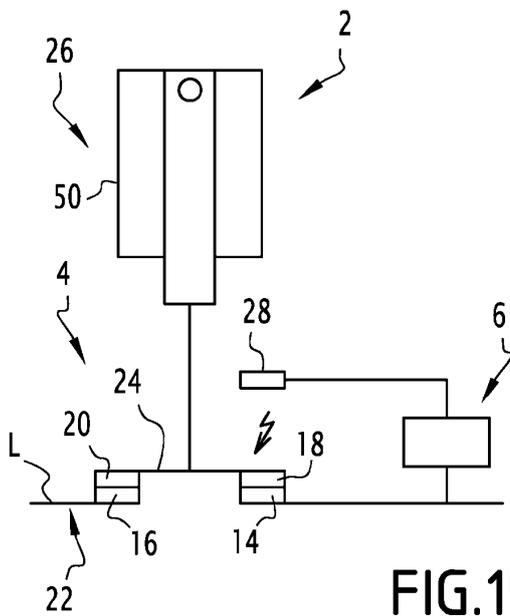


FIG. 15

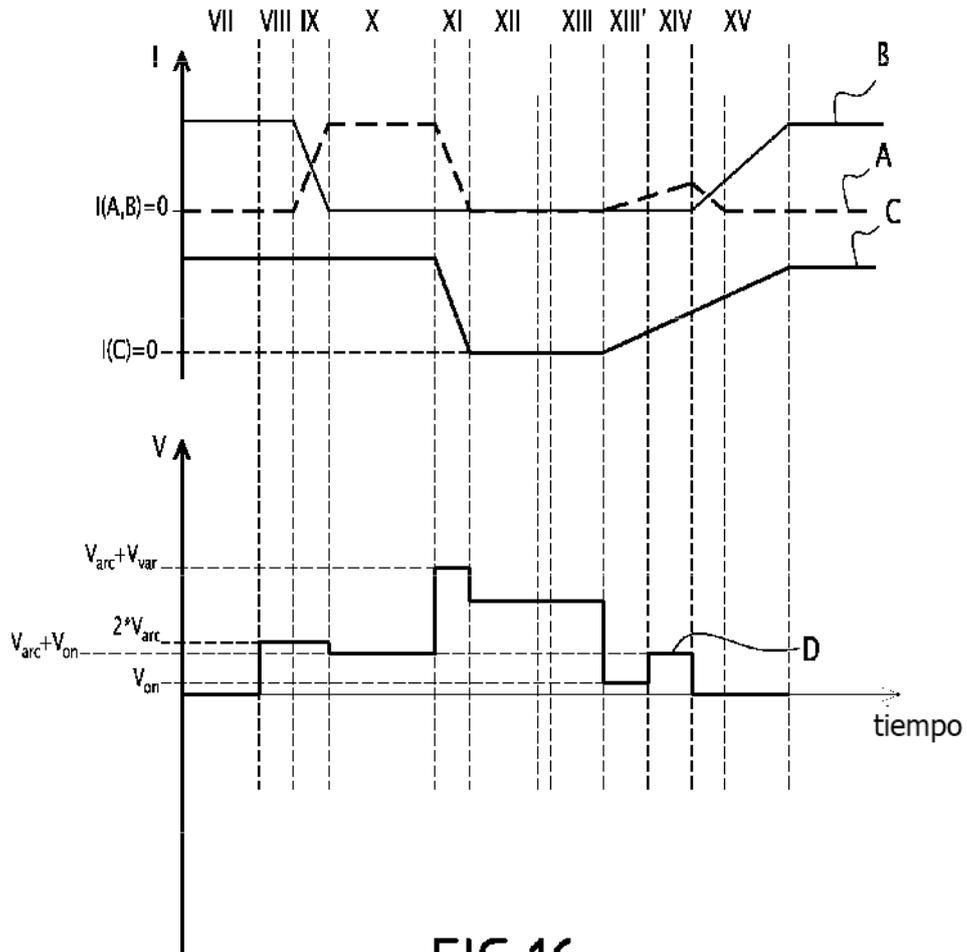


FIG.16