

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 741**

51 Int. Cl.:

H01H 47/10 (2006.01)

H01H 47/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2012** **E 12177854 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013** **EP 2555216**

54 Título: **Aparato eléctrico que incluye dos bornes de mando para poner un órgano móvil selectivamente en posición de reposo y en posición de trabajo**

30 Prioridad:

01.08.2011 FR 1157030

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

20.02.2014

73 Titular/es:

LEGRAND FRANCE (50.0%)
128 avenue du Maréchal de Lattre-de-Tassigny
87000 Limoges, FR y
LEGRAND SNC (50.0%)

72 Inventor/es:

LECLERCQ, BENJAMIN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 443 741 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato eléctrico que incluye dos bornes de mando para poner un órgano móvil selectivamente en posición de reposo y en posición de trabajo

Campo de la invención

- 5 La invención trata de los aparatos eléctricos que incluyen dos bornes de mando y un órgano móvil que adopta selectivamente una posición de reposo y una posición de trabajo, respectivamente en ausencia y en presencia, entre los bornes de mando, de una tensión de red de alimentación de corriente alterna.

Antecedentes tecnológicos

- 10 Sabido es que tales aparatos son, por ejemplo, contactores eléctricos (el órgano móvil es un órgano portacontactos) o válvulas fluidicas eléctricas (el órgano móvil es un órgano actuador de una corredera de la válvula).

- 15 También es sabido que estos aparatos incluyen en general un órgano elástico para solicitar al órgano móvil hacia la posición de reposo y, entre los bornes de mando, un circuito de mando que incluye el bobinado de una bobina para arrastrar el órgano móvil, en antagonismo con el órgano elástico, de la posición de reposo a la posición de trabajo cuando entre los bornes de mando aparece dicha tensión y para mantener el órgano móvil en posición de trabajo mientras perdure la tensión entre los bornes de mando.

Aún es sabido que la corriente necesaria en el bobinado de la bobina para hacer pasar el órgano móvil de la posición de reposo a la posición de trabajo es mayor que la corriente necesaria para mantener el órgano móvil en la posición de trabajo.

- 20 Ya se ha propuesto (véase, por ejemplo, la solicitud de patente francesa 2686189) prever en el circuito de mando un circuito de inserción de una resistencia de limitación de corriente en el bobinado, que incluye en paralelo un interruptor y la resistencia, estando la posición del interruptor vinculada mecánicamente a la posición del órgano móvil para que el interruptor esté abierto únicamente cuando el órgano móvil se halla en posición de trabajo: fuera de la posición de trabajo, la corriente circula por el circuito de inserción a través del interruptor, en tanto que, en la posición de trabajo, la corriente circula por el circuito de inserción a través de la resistencia, lo cual limita la intensidad de la corriente.

- 25 Se ha propuesto asimismo (véase la solicitud de patente europea EP0006843) prever en la bobina un bobinado adicional conformante de la resistencia de limitación de corriente e implantar el circuito de inserción con un transistor en paralelo con la resistencia de limitación de corriente, transistor este que funciona a conmutación adoptando el estado de conducción y el estado de corte para que la corriente circule por el circuito de inserción respectivamente a través del transistor y a través de la resistencia de limitación de corriente, estando unida la base de este transistor a un circuito de control para que el transistor esté en estado de conducción durante un tiempo predeterminado desde una aparición de tensión entre los bornes de mando y se halle a continuación en estado de corte mientras perdure la tensión entre los bornes de mando, presentando el circuito de mando un circuito rectificador que presenta dos puntos de conexión a una porción a corriente alterna, que incluye interruptores térmicos para interrumpir la alimentación en caso de sobrecalentamiento de la bobina, y una porción a corriente rectificada, que incluye el circuito de control, el transistor de conmutación, el bobinado de la bobina y la resistencia de limitación.

Objeto de la invención

La invención pretende proporcionar un aparato semejante pero con prestaciones mejoradas.

- 40 La invención propone a tal efecto un aparato eléctrico que incluye dos bornes de mando y un órgano móvil que adopta selectivamente una posición de reposo y una posición de trabajo, respectivamente en ausencia y en presencia, entre los bornes de mando, de una tensión de red de alimentación de corriente alterna, aparato que incluye un órgano elástico para solicitar al órgano móvil hacia la posición de reposo y, entre los bornes de mando, un circuito de mando que incluye el bobinado de una bobina para arrastrar el órgano móvil, en antagonismo con el órgano elástico, de la posición de reposo a la posición de trabajo cuando entre los bornes de mando aparece dicha tensión, y para mantener el órgano móvil en posición de trabajo mientras perdure la tensión entre los bornes de mando, circuito de mando que incluye, además de dicho bobinado:

- 45 - un circuito de inserción de un órgano de limitación de corriente en dicho bobinado, que incluye en paralelo un órgano de conmutación de inserción y un órgano de limitación de corriente, cuyo órgano de conmutación de inserción tiene un estado de conducción y un estado de corte para que la corriente circule por el circuito de inserción, respectivamente, bien sea a través del órgano de conmutación de inserción, o bien a través del órgano de limitación de corriente;
- 50 - un circuito de control del órgano de conmutación de inserción, para que el órgano de conmutación de inserción se halle en estado de conducción durante un tiempo predeterminado desde una aparición de tensión entre los bornes de mando y a continuación se halle en estado de corte mientras perdure la tensión entre los bornes de

mando; y

- un circuito rectificador que presenta dos puntos de conexión a una porción a corriente alterna del circuito de mando y que presenta dos puntos de conexión a una porción a corriente rectificada del circuito de mando, formando parte dicho circuito de control de dicha porción a corriente rectificada;

5 **caracterizado porque** dicho circuito de inserción forma parte de dicha porción a corriente alterna, cuyo órgano de conmutación de inserción es un órgano de conmutación bidireccional y cuyo órgano de limitación de corriente es al menos mayoritariamente capacitivo.

10 El empleo de un órgano de limitación de corriente mayoritariamente capacitivo, y más generalmente la previsión del circuito de inserción en una porción a corriente alterna del circuito de mando, se hace posible en virtud de la utilización de un órgano de conmutación no ya unidireccional como un transistor, sino bidireccional, por ejemplo un triac.

Debido a que la impedancia del órgano de limitación de corriente es en su mayor parte de origen capacitivo, la energía consumida por el órgano de limitación de corriente es, a iguales condiciones, mucho menor que en los antedichos dispositivos anteriores, en los que el órgano de limitación de corriente es una resistencia.

15 El aparato según la invención ofrece así unas prestaciones excelentes en cuanto a consumo de energía y a calentamiento interno.

Se hace notar en particular que el calentamiento de la resistencia de limitación de corriente de los aparatos anteriores puede ser considerable, y ello tanto más cuanto que esta resistencia se halla confinada en general en una caja que determina la envolvente del aparato eléctrico.

20 Debido a que, en el aparato según la invención, el órgano de limitación de corriente se puede implantar sin calentamiento o, en todo caso, con un moderado calentamiento, es posible prever en el aparato según la invención una diferencia entre la corriente nominal (paso de la posición de reposo a la posición de trabajo) y la corriente limitada (retención en la posición de trabajo) mucho mayor que cuando el órgano de limitación de corriente es una resistencia.

25 Por ejemplo, para una intensidad nominal de 60 mA, la corriente limitada sería de 18 a 20 mA con un órgano de limitación de corriente conformado por una resistencia, en tanto que con un condensador, es posible, en buenas condiciones, tener una intensidad de corriente limitada de 5 mA.

30 La capacidad que la invención ofrece de tener esta diferencia más grande entre la intensidad nominal y la intensidad limitada hace posible la utilización de bobinas más potentes que en los aparatos anteriores, en los que era obligado limitar la potencia para evitar un consumo y calentamientos demasiado intensos.

Esta capacidad de aumentar la potencia de la bobina permite que el aparato según la invención sea especialmente eficiente, en particular en cuestión de esfuerzo de retención en posición de trabajo y de velocidad de paso de la posición de reposo a la posición de trabajo y a la inversa.

De acuerdo con unas características preferidas por ser simples, cómodas y económicas en su puesta en práctica:

35 - dicho circuito de control incluye un órgano de disparo del órgano de conmutación de inserción que tiene un estado activo en el que hace adoptar al órgano de conmutación de inserción el estado de conducción y que tiene un estado inactivo en el que hace adoptar al órgano de conmutación de inserción el estado de corte, incluyendo el órgano de disparo un primer punto de conexión a un potencial de control y un segundo punto de conexión a un potencial de referencia, hallándose el órgano de disparo en estado activo cuando el potencial del primer punto de conexión es superior en al menos un umbral predeterminado al potencial del segundo punto de conexión, hallándose en caso contrario en estado inactivo;

40

- dicho circuito de mando incluye un opto-triac cuyo triac conforma dicho órgano de conmutación de inserción y cuyo diodo conforma dicho órgano de disparo;

45 - dicho circuito de control incluye un órgano de conmutación de control que tiene un estado de corte y un estado de conducción para, respectivamente, aislar uno de otro y cortocircuitar el primer punto de conexión y el segundo punto de conexión del órgano de disparo, estando configurado dicho circuito de mando para que el órgano de conmutación de control se halle en estado de corte durante un tiempo predeterminado desde una aparición de tensión entre los bornes de mando y a continuación se halle en estado de conducción mientras perdure la tensión entre los bornes de mando;

50 - dicho circuito de control incluye un condensador entre un punto de mando del órgano de conmutación de control y un potencial de referencia; y/o

- dicho circuito de control incluye un tiristor conformante de dicho órgano de conmutación de control, con el ánodo y el cátodo unidos respectivamente al primer punto de conexión y al segundo punto de conexión del órgano

de disparo y cuya puerta conforma dicho punto de mando.

En una primera forma preferida de realización, dicho bobinado forma parte de dicha porción a corriente alterna.

En una segunda forma preferida de realización, dicho bobinado forma parte de dicha porción a corriente rectificada.

5 De acuerdo con otras características preferidas por motivos de simplicidad, de comodidad y de economía de puesta en práctica, el aparato incluye una placa de circuito impreso que incluye dicho circuito de inserción, dicho circuito de control y dicho circuito rectificador.

En una forma preferida de realización, dicho órgano móvil es un órgano portacontactos de un contactor eléctrico de formato modular.

Breve descripción de los dibujos

10 La explicación de la invención se continuará ahora con la descripción detallada de ejemplos de realización, la cual se da a continuación a título ilustrativo y no limitativo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan. En estos dibujos:

La figura 1 es una vista en alzado del interior de un aparato conforme a la invención;

15 la figura 2 es una vista esquemática que muestra la posición de trabajo del órgano móvil portacontactos del aparato ilustrado en la figura 1;

la figura 3 es una representación esquemática de un circuito que incluye, entre los polos de una red de alimentación de corriente alterna, un interruptor y el circuito de mando del aparato de la figura 1; y

la figura 4 es una vista semejante a la figura 3, pero para una variante del circuito de mando.

Descripción detallada de ejemplos de realización

20 El aparato eléctrico 10 ilustrado en la figura 1 es un contactor eléctrico que incluye dos bornes de mando 11 (de los cuales sólo uno aparece en la figura 1) y dos bornes de potencia 12.

Cuando se aplica entre los bornes de mando 11 la tensión de la red de alimentación de corriente alterna, los bornes de potencia 12 se hallan unidos entre sí. En ausencia de la tensión de la red entre los bornes de mando 11, los bornes de potencia 12 se hallan aislados entre sí.

25 En el presente ejemplo, el aparato 10 tiene una forma paralelepípedica en su conjunto con dos caras principales 13 y unas caras laterales que discurren de una a otra de las caras principales 13, a saber, una cara posterior 14, una cara inferior 15, una cara anterior 16 y una cara superior 17.

La cara posterior 14 presenta una escotadura 18 para el montaje del aparato 1 sobre un carril de soporte normalizado con perfil en Ω .

30 La cara inferior 15 presenta unos orificios de acceso a los bornes de mando 11 y a uno de los bornes de potencia 12.

La cara anterior 16 presenta en posición central, a lo largo de la mitad más o menos de su longitud, una nariz 20 que presenta un pulsador de maniobra 21.

La cara superior 17 presenta un orificio que da acceso al otro borne de potencia 12.

35 En el presente documento, el aparato 10 es del tipo modular, es decir, aparte de su forma paralelepípedica de conjunto, su anchura (distancia entre las dos caras principales 13) es un múltiplo de un valor normalizado, conocido con el nombre de "módulo", que es del orden de 18 mm.

Cada borne de potencia 12 está unido, mediante un conductor rígido 22, con un resalto de contacto fijo 23.

40 Un órgano móvil 25 presenta dos extremos distales en cada uno de los cuales es portador de un resalto de contacto móvil 26.

En la figura 1, se ilustra el órgano móvil 25 en una posición de reposo en la que los resaltos 26 se hallan apartados de los resaltos 23. Los bornes de potencia 12 se hallan entonces aislados entre sí.

45 En la posición de trabajo ilustrada en la figura 2, el órgano móvil 25 se ha desplazado hacia la izquierda en la figura 1 para que los resaltos móviles 26 entren en contacto con los resaltos fijos 23. Los bornes de potencia 12 se hallan entonces unidos entre sí.

Un órgano elástico 27, representado esquemáticamente mediante una flecha en la figura 1, solicita al órgano móvil

25 hacia la posición de reposo.

Para arrastrar el órgano móvil 25 en antagonismo con el órgano elástico 27, de la posición de reposo (figura 1) a la posición de trabajo (figura 2), el aparato 10 incluye una bobina 33 configurada para arrastrar una palanca 34 que a su vez arrastra un brazo 35 que arrastra a su vez un soporte 45 sobre el que va montado el órgano móvil 25.

5 La bobina 33 incluye un chasis 36, un bobinado 37 arrollado alrededor de una parte central tubular del chasis 36, una armadura móvil 30 y una armadura fija 31. La armadura móvil 30 y la armadura fija 31 presentan cada una de ellas una misma forma en E con una rama central engastada en el espacio hueco de la parte central del chasis 36 y cuyas ramas extremas se hallan a uno y otro lado de la parte central del chasis 36.

10 La armadura fija 31 va sujeta al chasis 36. La armadura móvil 30 está guiada coaxialmente con respecto al chasis 36 entre la posición de reposo ilustrada en la figura 1 y una posición de trabajo en la que se halla cercana a la armadura fija 31.

15 El chasis 36 incluye un cojinete 40 en torno al cual se articula la palanca 34. Por un extremo, la palanca 34 presenta un dedo 41 engastado en un agujero rasgado 42 de la armadura móvil 30, en tanto que, por el otro extremo, la palanca 34 presenta una horquilla 43 en la que va dispuesto un dedo 44 situado en un extremo del brazo 35, cuyo otro extremo (no visible) va unido al soporte 45 sobre el que está montado el órgano móvil 25.

Cuando la armadura móvil 30 se acerca a la armadura fija 31, desplazándose hacia la derecha en la figura 1, el dedo 41 se desplaza en el mismo sentido, en tanto que la horquilla 43 arrastra al dedo 44 y, por tanto, al brazo 35 y al soporte 45 en el otro sentido, es decir, hacia la izquierda en la figura 1.

20 Debido a la unión mecánica entre la armadura móvil 30 y el órgano móvil 25 determinada por la palanca 34, por el brazo 35 y por el soporte 45, cuando la armadura móvil 30 se halla en posición de reposo, el órgano móvil 25 está en posición de reposo, en tanto que, cuando la armadura móvil 30 se halla en posición de trabajo, el órgano móvil 25 está en posición de trabajo.

25 Según se ha explicado anteriormente, el órgano elástico 27 solicita a la armadura móvil 30 hacia la posición de reposo. En la práctica, el órgano elástico 27 está conformado por un resorte (no visible) que solicita a la armadura móvil 30 en el sentido en el que se distancia de la armadura móvil 31. En la proximidad del órgano móvil 25, se encuentra otro resorte (no visible) para optimizar la presión de contacto entre los resaltes fijos 23 y los resaltes móviles 26.

30 El flujo magnético creado por el bobinado 37 cuando se aplica una tensión entre los bornes de mando 11 arrastra la armadura móvil 30 y, por tanto, el órgano móvil 25, en antagonismo con el órgano elástico 27, hacia la posición de trabajo.

Mientras siga aplicada una tensión entre los bornes de mando 11, la armadura 30 y, por tanto, el órgano móvil 25, se mantienen en posición de trabajo. Cuando deja de aplicarse una tensión entre los bornes de mando 11, la armadura móvil 30 y, por tanto, el órgano móvil 25, regresan y luego se mantienen en posición de reposo.

35 Se va a describir ahora, mediante referencia a la figura 3, el circuito de mando 32 que el aparato 10 incluye entre los bornes de mando 11.

Se han ilustrado asimismo en la figura 3 los elementos externos al aparato 10 a los que se ha previsto unir los bornes de mando 11, a saber, los polos de fase L y de neutro N de una red de alimentación de corriente alterna, con un interruptor 50 interpuesto entre los bornes 11 y la red de alimentación con el fin de aplicar o no la tensión de la red entre los bornes 11.

40 El circuito de mando 32 incluye, además de los bornes 11 y del bobinado 37 de la bobina 36, una placa de circuito impreso 51 (véase también la figura 1) que presenta dos puntos de conexión de red 52 y dos puntos de conexión de bobinado 53.

Los puntos de conexión de red 52 se unen a sendos bornes de mando 11. Los puntos de conexión de bobinado 53 se unen a sendos extremos del bobinado 37.

45 La placa de circuito impreso 51 incluye un opto-triac 54 que tiene un triac 55 entre dos puntos de conexión de triac 56 y 57 y que tiene un diodo electroluminiscente 58 entre un punto de conexión de ánodo 59 y un punto de conexión de cátodo 60.

50 El punto de conexión de triac 56 está unido a uno de los puntos de conexión de red 52. El punto de conexión de triac 57 está unido a uno de los puntos de conexión de bobinado 53. Un condensador 61 está unido por un lado al punto de conexión de triac 56 y, por el otro lado, está unido al punto de conexión de triac 57. Así, el condensador 61 va dispuesto en paralelo con el triac 55.

El triac 55 y el condensador 61 dispuesto en paralelo con el triac 55 conforman un circuito de inserción 62 del condensador 61: cuando el triac 55 se halla en estado de conducción, la corriente circula por el circuito 62 a través

- del triac 55; y cuando el triac 55 se halla en estado de corte, la corriente circula por el circuito 62 a través del condensador 61.
- 5 Cuando el interruptor 50 está en posición de cerrado y el triac 55 se halla en estado de conducción, el bobinado 37 se halla unido a los polos L y N de la red de alimentación. Cuando el interruptor 50 está en posición de cerrado y el triac 55 se halla en estado de corte, el condensador 61 se halla en serie con el bobinado 37 entre los polos L y N de la red de alimentación.
- 10 Según se explica seguidamente, el triac 55 es gobernado para estar en estado de conducción durante un tiempo predeterminado desde el momento en que el interruptor 50 ha sido puesto en posición de cerrado, siendo este tiempo predeterminado suficiente para que se pase la armadura móvil 30 de la posición de reposo a la posición de trabajo y, pasado este tiempo predeterminado, el triac 55 es gobernado para pasar al estado de corte, de modo que la corriente que pasa por el bobinado 37 tiene que pasar también por el condensador 61.
- La capacidad del condensador 61 se elige para que la corriente de intensidad disminuida que pasa a través del condensador 61 y del bobinado 37 sea suficiente para que la armadura móvil 30 se mantenga en posición de trabajo.
- 15 Sabido es que, en efecto, es necesaria más corriente para arrastrar la armadura móvil de la posición de reposo a la posición de trabajo que para mantener la armadura móvil en posición de trabajo.
- La placa de circuito impreso 51 incluye un circuito rectificador 65 que presenta dos puntos de conexión 66 y 67 a una porción a corriente alterna del circuito de mando 32 y dos puntos de conexión 68 y 69 a una porción a corriente rectificada del circuito de mando 32.
- 20 En el presente documento, el circuito rectificador 55 está conformado por un puente de Graëtz de diodos cuyo punto de conexión 69 se halla al potencial de referencia y cuyo punto de conexión 68 se halla a un potencial más elevado que el potencial de referencia.
- En el presente documento, la porción a corriente rectificada del circuito de mando 32 forma parte por completo de la placa de circuito impreso 51 y conforma un circuito de control 63 del triac 55.
- 25 Se van a describir ahora los elementos del circuito de control 63 distintos al diodo 58.
- Entre el punto de conexión 68 del circuito rectificador 65 y el punto de conexión de ánodo 59 del opto-triac 54 van dispuestas en serie una resistencia 70 y una resistencia 71.
- El punto de conexión de cátodo 60 del opto-triac 54 va unido al punto de conexión 69 llevado al potencial de referencia.
- 30 Un tiristor 72 tiene su ánodo unido al lado de la resistencia 71 opuesto al lado de esta resistencia unido al punto de conexión 59, unido su cátodo al punto de conexión de cátodo 60 del opto-triac 54 (llevado al potencial de referencia) y unida su puerta a un punto intermedio entre una resistencia 73 y un condensador 74, estando unido el otro lado de la resistencia 73 al ánodo del tiristor 72 y estando unido el otro lado del condensador 74 al punto de conexión de cátodo 60 (llevado al potencial de referencia).
- 35 Las resistencias 70 y 71 sirven para reducir la intensidad de la corriente circulante por el diodo 58.
- La resistencia 73 y el condensador 74 sirven para hacer pasar el tiristor 72 del estado de corte al estado de conducción después de un tiempo predeterminado fijado por el valor de la resistencia 73 y por la capacidad del condensador 74.
- 40 Cuando el interruptor 50 está en posición de abierto, el condensador 74 se halla en estado descargado, el tiristor 72 se halla en estado de corte, el diodo 58 está en estado apagado y el triac 55 se halla en estado de corte.
- Cuando el interruptor 50 pasa de la posición de abierto a la posición de cerrado, aparece entre los bornes 68 y 69 una tensión rectificadora, el diodo 58 se enciende, lo cual dispara el paso del triac 55 del estado de corte al estado de conducción, de modo que el bobinado 37 queda sometido a la tensión de la red de alimentación (la corriente pasa al circuito de inserción 62 por el triac 55).
- 45 Cuando el condensador 74 está cargado, la tensión pasa a ser suficiente para la puerta del tiristor 72 para que el tiristor 72 pase al estado de conducción.
- Se apaga entonces el diodo 58, lo cual dispara el paso del triac 55 del estado de conducción al estado de corte. La corriente que circula por el circuito 62 pasa entonces por el condensador 61 y la intensidad en el bobinado 37 queda reducida.
- 50 Cuando el interruptor 50 pasa de la posición de cerrado a la posición de abierto, la corriente deja de circular por el bobinado 37, la armadura móvil 30 y, por tanto, el órgano móvil 25 regresan, por efecto del órgano elástico 27, a su

posición de reposo y el condensador 74 se descarga.

Se va a describir ahora, mediante referencia a la figura 4, una variante del circuito de mando 32 en la que se sustituye la placa de circuito impreso 51 por una placa de circuito impreso 151.

5 Con carácter general, para la placa de circuito impreso 151 se han empleado las mismas referencias numéricas para los elementos semejantes a los elementos de la placa de circuito impreso 51, a las que se ha sumado 100.

Mientras que, en el circuito de mando 32 ilustrado en la figura 3, el bobinado 37 forma parte de la porción a corriente alterna, en el circuito de mando 32 ilustrado en la figura 4, el bobinado 37 forma parte de la porción a corriente rectificada.

10 Así, uno de los puntos de conexión de bobinado 153 está unido al punto de conexión a corriente rectificada 168 del circuito rectificador 165 y el otro punto de conexión de bobinado 153 de la placa de circuito impreso 151 está unido al ánodo del tiristor 172 y al punto de conexión de ánodo 159 del opto-triac 154.

Al igual que en la placa de circuito impreso 151, el cátodo del tiristor 172 y el punto de conexión de cátodo 160 del opto-triac 154 están unidos al punto de conexión 169 del circuito rectificador 165 que se halla al potencial de referencia.

15 Mientras que, en el circuito de mando 32 ilustrado en la figura 3, los puntos de conexión a corriente alterna 66 y 67 del circuito rectificador 65 están conectados a sendos bornes de mando 11 del aparato 10, en el circuito de mando 32 ilustrado en la figura 4, sólo el punto de conexión a corriente alterna 167 del circuito rectificador 165 está conectado a uno de los bornes de mando 11, estando conectado el otro punto de conexión a corriente alterna 166 a un lado del circuito de inserción 162, estando unido el otro lado del circuito de inserción 162 al otro borne de mando 11.

20 Así, la placa de circuito impreso 151 del circuito de mando 32 de la figura 4 está configurada para que la corriente que circula por el bobinado 37 provenga de la red de alimentación de corriente alterna pasando a través del circuito de inserción 162 y del circuito rectificador 165. En consecuencia, cuando el triac 155 del opto-triac 154 se halla en estado de conducción y en estado de corte, la intensidad de la corriente rectificada en el bobinado 37 es, respectivamente, nominal y limitada.

25 Más exactamente, el punto de conexión 167 del circuito rectificador 165 está unido al punto de conexión de triac 157 del opto-triac 154, el punto de conexión de triac 156 está unido al cátodo de un diodo Zéner 80, el ánodo del diodo Zéner 80 está unido al punto de conexión de red 152 de la placa de circuito impreso 151, uno de los lados del condensador 161 está unido al punto de conexión de triac 157 y el otro lado del condensador 161 está unido al punto de conexión 152.

El diodo Zéner 80 se halla así en serie con el triac 155.

El diodo Zéner 80 sirve para facilitar el paso del triac 155 del estado de conducción al estado de corte.

En el circuito de control 163, no hay resistencia de limitación de la corriente en el diodo 158, función esta que desempeña el bobinado 37.

35 La puerta del tiristor 172 está unida al cátodo de un diodo 81 cuyo ánodo está unido a un punto intermedio entre una resistencia 173 y un condensador 174, resistencia 173 cuyo otro lado está unido al punto de conexión 168 del circuito rectificador 165 y estando unido el otro lado del condensador 174 al punto de conexión de cátodo 160 (llevado al potencial de referencia).

40 Al igual que la resistencia 73 y el condensador 74 del circuito de control 63, la resistencia 173 y el condensador 174 sirven para hacer pasar el tiristor 172 del estado de corte al estado de conducción después de un tiempo predeterminado fijado por el valor de la resistencia 173 y por la capacidad del condensador 174.

En paralelo con el condensador 174, se halla dispuesta una resistencia 82.

Entre la puerta y el cátodo del tiristor 172 se hallan dispuestos en paralelo un condensador 83 y una resistencia 84.

45 La resistencia 82 permite descargarse rápidamente al condensador 174 cuando el interruptor 50 pasa de la posición de cerrado a la posición de abierto.

El condensador 83 y la resistencia 84 operan un filtrado para evitar que el tiristor 172 pase fortuitamente del estado de corte al estado de conducción por efecto de parásitos susceptibles de ser amplificados por el bobinado 37.

El diodo 81 aporta fiabilidad al tiempo de carga del condensador 174, impidiendo los retornos de corriente.

50 Cuando el interruptor 50 está en posición de abierto, el condensador 174 se halla en estado descargado, el tiristor 172 se halla en estado de corte, el diodo 158 está en estado apagado y el triac 155 se halla en estado de corte.

- 5 Cuando el interruptor 50 pasa de la posición de abierto a la posición de cerrado, a través del condensador 161 pasa una cierta cantidad de corriente, de modo que el circuito rectificador 165 es alimentado y una cierta cantidad de corriente rectificadora pasa a través del bobinado 37 y del diodo 158, lo cual dispara el paso del triac 155 del estado de corte al estado de conducción, de modo que el bobinado 37 recibe entonces la intensidad nominal de corriente rectificadora que permite a la bobina 33 hacer pasar el órgano móvil 25 de la posición de reposo a la posición de trabajo.
- Cuando el condensador 174 está cargado, la tensión pasa a ser suficiente para la puerta del tiristor 172 para que el tiristor 172 pase al estado de conducción.
- Se apaga entonces el diodo 158, lo cual dispara el paso del triac 155 del estado de conducción al estado de corte.
- 10 La corriente que circula por el circuito 162 pasa entonces por el condensador 161 y la intensidad en el bobinado 37 queda reducida.
- Cuando el interruptor 50 pasa de la posición de cerrado a la posición de abierto, la corriente deja de circular por el bobinado 37, el órgano móvil 25 regresa a la posición de reposo y el condensador 174 se descarga.
- 15 Se observará que si el tiristor 72 ó 172 se deteriora adoptando definitivamente el estado de conducción, el diodo 58 ó 158 ya no podrá encenderse y, en consecuencia, el bobinado 37 tan sólo podrá ser alimentado con la intensidad de corriente limitada, de modo que el órgano móvil 25 se mantendrá en posición de reposo.
- Así, el circuito de mando 32 de la figura 3 y el circuito de mando 32 de la figura 4 evitan, en caso de fallo del tiristor 72 ó 172, que el bobinado 37 pueda ser alimentado constantemente con intensidad nominal.
- 20 Se observará que tanto en el circuito de mando 32 de la figura 3 como en el circuito de mando 32 de la figura 4, el circuito de inserción 62 ó 162 forma parte de la porción a corriente alterna y que esto permite utilizar el condensador 61 ó 161 como órgano de limitación de corriente.
- El hecho de tener un condensador como órgano de limitación de corriente, en vez de una resistencia, ofrece la ventaja de reducir en gran manera el consumo de energía del aparato 10 y la disipación térmica en el interior del aparato 10.
- 25 Como variante, el órgano de limitación de corriente no es puramente capacitivo, sino al menos mayoritariamente capacitivo, es decir, la impedancia proporcionada por el órgano de limitación de corriente, vista la frecuencia de la red de alimentación de corriente alterna, proviene en su mayor parte de la capacidad del órgano de limitación de corriente.
- 30 Se observará que, en el opto-triac 54 ó 154, el triac 55 ó 155 conforma un órgano de conmutación bidireccional y el diodo 58 ó 158 conforma un órgano de disparo del triac 55 ó 155, cuyo estado encendido constituye un estado activo en el que el diodo 58 ó 158 hace adoptar al triac 55 ó 155 el estado de conducción, cuyo estado apagado constituye un estado inactivo en el que el diodo 58 ó 158 hace adoptar al triac 55 ó 155 el estado de corte, constituyendo el punto de conexión de ánodo 59 ó 159 un primer punto de conexión a un potencial de control y constituyendo el punto de conexión de cátodo 60 ó 160 un segundo punto de conexión a un potencial de referencia, hallándose en estado activo el órgano de disparo que el diodo 58 ó 158 conforma cuando el potencial del primer punto de conexión es superior en al menos un umbral predeterminado al potencial del segundo punto de conexión (este umbral corresponde al umbral de disparo del diodo 58 ó 158) y hallándose, en caso contrario, en estado inactivo.
- 35 Se observará que el tiristor 72 ó 172 del circuito de control 63 ó 163 determina un órgano de conmutación de control que tiene un estado de corte y un estado de conducción para, respectivamente, aislar uno de otro y cortocircuitar el punto de conexión de ánodo 59 ó 159 y el punto de conexión de cátodo 60 ó 160; y que la puerta del tiristor 72 ó 172 determina un punto de mando de este órgano de conmutación de control que se halla activado o no según que el condensador 74 ó 174 esté o no cargado.
- 40 Como variante, se sustituye el triac 55 ó 155 por otro órgano de conmutación bidireccional, en tanto que el diodo 58 ó 158 y el tiristor 72 ó 172 se sustituyen por los oportunos órganos de control. Por ejemplo, el triac 55 se sustituye por dos transistores MOSFET o IGBT en disposición serie inversa, es decir, en serie con uno de los transistores que se halla dispuesto en sentido inverso al otro, a la vez que los órganos de control gobiernan uno de los transistores durante las semi-ondas de tensión positiva y gobiernan el otro transistor durante las semi-ondas de tensión negativa.
- 45 En una variante no representada, el aparato según la invención es un contactor normalmente cerrado en vez de normalmente abierto, es decir, los bornes de potencia 12 se hallan unidos entre sí en ausencia de tensión en los bornes de mando 11 y aislados entre sí en presencia de tensión; el formato del aparato es distinto del formato modular; y/o el aparato es distinto de un contactor eléctrico, no siendo por ejemplo el órgano móvil un órgano portacontactos, sino por ejemplo un órgano actuador de una corredera de una válvula fluidica.
- 50

REIVINDICACIONES

1. Aparato eléctrico que incluye dos bornes de mando (11) y un órgano móvil (25) que adopta selectivamente una posición de reposo y una posición de trabajo, respectivamente en ausencia y en presencia, entre los bornes de mando (11), de una tensión de red de alimentación de corriente alterna, aparato que incluye un órgano elástico (27) para solicitar al órgano móvil (25) hacia la posición de reposo y, entre los bornes de mando (11), un circuito de mando (32) que incluye el bobinado (37) de una bobina (33) para arrastrar el órgano móvil (25), en antagonismo con el órgano elástico (27), de la posición de reposo a la posición de trabajo cuando entre los bornes de mando (11) aparece dicha tensión, y para mantener el órgano móvil (25) en posición de trabajo mientras perdure la tensión entre los bornes de mando (11), circuito de mando (32) que incluye, además de dicho bobinado (37):
- un circuito de inserción (62; 162) de un órgano de limitación de corriente (61; 161) en dicho bobinado (37), que incluye en paralelo un órgano de conmutación de inserción (55; 155) y un órgano de limitación de corriente (61; 161), cuyo órgano de conmutación de inserción (55; 155) tiene un estado de conducción y un estado de corte para que la corriente circule por el circuito de inserción (62; 162), respectivamente, bien sea a través del órgano de conmutación de inserción (55; 155), o bien a través del órgano de limitación de corriente (61; 161);
 - un circuito de control (63; 163) del órgano de conmutación de inserción (55; 155), para que el órgano de conmutación de inserción (55; 155) se halle en el estado de conducción durante un tiempo predeterminado desde una aparición de tensión entre los bornes de mando (11) y a continuación se halle en estado de corte mientras perdure la tensión entre los bornes de mando (11); y
 - un circuito rectificador (65; 165) que presenta dos puntos de conexión (66, 67; 166, 167) a una porción a corriente alterna del circuito de mando (32) y que presenta dos puntos de conexión (68, 69; 168, 169) a una porción a corriente rectificada del circuito de mando (32), formando parte dicho circuito de control (63; 163) de dicha porción a corriente rectificada;
- caracterizado porque** dicho circuito de inserción (62; 162) forma parte de dicha porción a corriente alterna, cuyo órgano de conmutación de inserción (55; 155) es un órgano de conmutación bidireccional y cuyo órgano de limitación de corriente (61; 161) es al menos mayoritariamente capacitivo.
2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho circuito de control (63; 163) incluye un órgano de disparo (58; 158) del órgano de conmutación de inserción (55; 155) que tiene un estado activo en el que hace adoptar al órgano de conmutación de inserción (55; 155) el estado de conducción y que tiene un estado inactivo en el que hace adoptar al órgano de conmutación de inserción (55; 155) el estado de corte, incluyendo el órgano de disparo (58; 158) un primer punto de conexión (59; 159) a un potencial de control y un segundo punto de conexión (60; 160) a un potencial de referencia, hallándose el órgano de disparo (58; 158) en estado activo cuando el potencial del primer punto de conexión es superior en al menos un umbral predeterminado al potencial del segundo punto de conexión, hallándose en caso contrario en estado inactivo.
3. Aparato según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho circuito de mando (32) incluye un opto-triac (54; 154) cuyo triac (55; 155) conforma dicho órgano de conmutación de inserción y cuyo diodo (58; 158) conforma dicho órgano de disparo.
4. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado porque** dicho circuito de control (63; 163) incluye un órgano de conmutación de control (72; 172) que tiene un estado de corte y un estado de conducción para, respectivamente, aislar uno de otro y cortocircuitar el primer punto de conexión (59; 159) y el segundo punto de conexión (60; 160) del órgano de disparo (58; 158), estando configurado dicho circuito de mando (32) para que el órgano de conmutación de control (72; 172) se halle en estado de corte durante un tiempo predeterminado desde una aparición de tensión entre los bornes de mando (11) y a continuación se halle en estado de conducción mientras perdure la tensión entre los bornes de mando (11).
5. Aparato según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el circuito de control (63; 163) incluye un condensador (74; 174) entre un punto de mando del órgano de conmutación de control (72; 172) y un potencial de referencia.
6. Aparato según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicho circuito de control (63; 163) incluye un tiristor (72; 172) conformante de dicho órgano de conmutación de control, con el ánodo y el cátodo unidos respectivamente al primer punto de conexión (59; 159) y al segundo punto de conexión (60; 160) del órgano de disparo (58; 158) y cuya puerta conforma dicho punto de mando.
7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicho bobinado (37) forma parte de dicha porción a corriente alterna.
8. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicho bobinado (37) forma parte de dicha porción a corriente rectificada.
9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** incluye una placa de

circuito impreso que incluye dicho circuito de inserción (62; 162), dicho circuito de control (63; 163) y dicho circuito rectificador (65; 165).

10. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** dicho órgano móvil es un órgano portacontactos (25) de un contactor eléctrico de formato modular.

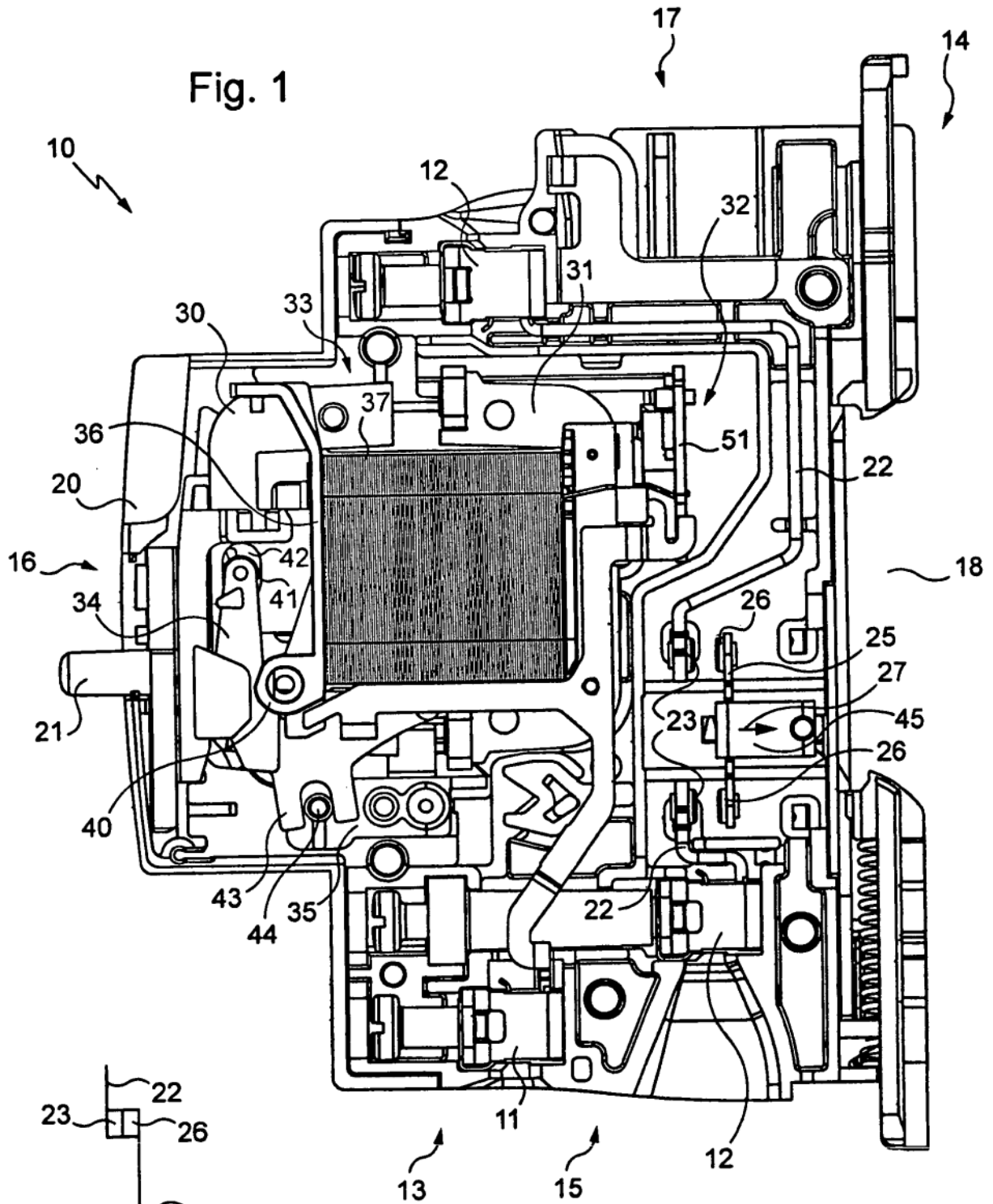


Fig. 1

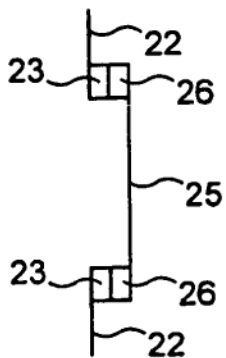


Fig. 2

