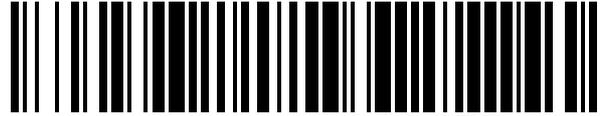


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 214 975**

21 Número de solicitud: 201830393

51 Int. Cl.:

H01H 51/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

22.03.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.07.2018

71 Solicitantes:

**ALONSO ÁLVAREZ, Teodoro (50.0%)
El Molinejo nº 12
47162 Aldeamayor de San Martín (Valladolid) ES y
FERNÁNDEZ NEDEO, Patricia (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ALONSO ÁLVAREZ, Teodoro y
FERNÁNDEZ NEDEO, Patricia**

54 Título: **Adaptación para contactores**

ES 1 214 975 U

DESCRIPCIÓN

Adaptación para contactores.

Sector de la técnica

5 La invención se encuadra en el sector eléctrico.

Estado de la técnica

La publicación ES1204336 pone de manifiesto la posibilidad de dotar al conmutador electromagnético de un circuito electrónico capaz de disminuir el consumo del mismo más del 99%. Además del ahorro energético, desarrolla unas prestaciones máximas en conmutación durante el período de activación: no genera calor, no existe trabajo, no genera campo electromagnético ni vibraciones mecánicas y es silencioso. Esta técnica de eficiencia está basada en controlar un conmutador electromagnético biestable con dos impulsos generados por un circuito electrónico de conmutación.

10

Existen en el mercado de los contactores electromagnéticos dos técnicas fundamentales para contactores de bajo consumo. Por un lado está un contactor de doble bobina, una bobina de activación y otra de mantenimiento, dotado de un circuito electrónico para controlar la corriente de la bobina de mantenimiento y que consigue un ahorro respecto al convencional de aproximadamente el 80% de la energía. Por otro lado está el contactor de una bobina con circuito electrónico que controla la corriente de esta bobina, en el momento que el contactor está activado disminuye la corriente y consigue ahorrar aproximadamente el 70% de la energía con respecto al convencional. Estas soluciones tienen el agravio de incrementar el precio de fabricación del producto hasta más del doble del convencional, por lo que pierden el atractivo de eficiencia y ecología a la hora de incorporarse a las instalaciones, también existen limitaciones a la hora de llevar a cabo estas técnicas, es decir, están limitadas a un abanico muy pequeño de contactores y de categorías de empleo, y requieren un diseño propio, es decir, no puede haber una adaptación directa del contactor convencional. Los circuitos electrónicos que controlan las bobinas están sometidos al calor que genera la propia bobina y al que genera el propio circuito de control.

15

20

25

La publicación ES1204386 hace referencia a una técnica capaz de eliminar el arco eléctrico de los contactos con carga, para ello hace pasar la corriente de carga por un tiristor, conectado en paralelo al contacto, durante los períodos de conexión y desconexión. Para hacer efectiva esta función se aplica una característica de los tiristores que permite poder atravesar más de diez veces la corriente nominal del dispositivo durante periodos de tiempo de decenas de milisegundos, es la “corriente no repetitiva”.

La única referencia en la técnica de un dispositivo de conmutación que no produzca arco eléctrico es el relé de estado sólido. Tiene algunos inconvenientes a la hora de implantarlo en las instalaciones: la electrónica genera calor (el circuito de control y de potencia poseen una resistencia eléctrica que genera calor de forma continua), consume energía y tiene un precio elevado.

Descripción detallada de la invención

La presente invención es una solución técnica que permite adaptar el contactor convencional y convertirlo en un contactor con un ahorro energético y unas prestaciones máximas.

La invención plantea la sustitución de dos elementos básicos del contactor convencional, el núcleo fijo y el núcleo móvil, por un sistema de bloqueo (magnético o mecánico) y un circuito electrónico de conmutación. La adaptación evita modificar el diseño original del contactor y únicamente se montan los elementos nuevos durante el ensamblaje del mismo, todo ello con el objetivo de que el contactor eficiente se convierta en una realidad asumible en los momentos de diseño de las instalaciones, ya que el precio de fabricación es similar al del contactor convencional y no hay que realizar una gran inversión en desarrollar un nuevo diseño de contactor, por lo que el precio de venta no se dispara como en los contactores de bajo consumo que existen actualmente en el mercado, es decir, podemos ofrecer el contactor con las máximas prestaciones a un precio similar al convencional.

En contactores donde se pueden adicionar contactos auxiliares existe la posibilidad, y muchas veces es utilizada en tareas de mantenimiento e instalación, de accionar el contactor de manera manual. Al incluir un sistema de bloqueo (magnético o mecánico) en la invención, el desbloqueo únicamente es posible realizarlo de manera eléctrica; se podría dotar de algún elemento para desbloquear manualmente el contactor pero esto conllevaría la modificación del diseño. La invención soluciona el problema del bloqueo en activación cuando se realiza un pilotaje manual, para ello se ha realizado una desconexión mecánica entre el sistema de bloqueo (magnético o mecánico) y el

elemento de pilotaje manual. El imán o núcleo magnético móvil que se desplaza al alimentar el contactor queda bloqueado por atracción magnética en la posición de reposo ya que incluye un orificio por donde se desplaza el soporte móvil durante el pilotaje manual.

Igualmente, la invención da una solución más rentable para contactores biestables, que se montan en las instalaciones con el objeto de evitar la pérdida de conexión del contactor cuando existe un fallo en la tensión de control, es una especie de memoria que puede evitar muchos problemas en algunas aplicaciones. Con este objetivo se han utilizado normalmente contactores de bloqueo magnético o bloques de retención mecánica adicionados a contactores, es decir, dependemos para esta función de doblar los elementos de control, una salida para accionar, otra para desbloquear; estas soluciones encarecen la instalación ya que hay que utilizar dos salidas para un accionamiento y adicionar un bloque de retención mecánica al contactor o utilizar un contactor de bloqueo. La invención da solución a este tipo de contactor biestable modificando la alimentación de la bobina de desbloqueo, ya que ésta pasa a estar alimentada por la propia tensión de control en lugar del condensador que almacenaba la energía para la desconexión; en caso de pérdida de tensión de control, el contactor va a dejar de estar alimentado, pero no se desconecta porque precisamente la fuente de tensión de desconexión es la tensión de control, solo se desconectará cuando deje de estar alimentado habiendo tensión de control.

Otro de los objetivos de la invención es poder encuadrar un circuito de eliminación del arco eléctrico de los contactos dentro del contactor, la invención adapta las salidas del circuito de conmutación que controla el contactor a las entradas de control del circuito de eliminación de arco. Es posible posicionar el circuito en la parte superior fija del contactor sin modificación de su diseño, simplemente se realizan las conexiones de los contactos de entrada y salida con el circuito electrónico.

Descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra los componentes esenciales de un contactor convencional. En la base del contactor (1) se alojan el núcleo fijo (2) y el soporte de la conexión (3) que incluye una bobina (4) y los bornes de conexión de alimentación del contactor (5). Al aplicar tensión de alimentación al contactor, el núcleo móvil (6) es atraído al núcleo fijo (2), el núcleo móvil está unido a la armadura de los contactos (7) la cual, al alimentar el contactor, conecta los contactos de entrada (8) con los de salida (9) que se alojan en la carcasa (10); una vez desaparece la tensión de alimentación del

contactor, el núcleo fijo (2) se separa del núcleo móvil (6) debido a la acción del muelle de recuperación (11).

La Figura 2 muestra los componentes sustituidos según la invención, sin modificar el diseño original del contactor de la Figura 1. El núcleo móvil (6) se ha sustituido por un soporte móvil (12) que incluye un núcleo ferromagnético (13); el núcleo fijo (2) se ha sustituido por un soporte fijo (14) que incluye un imán (15), un circuito electrónico (16) y un condensador de desbloqueo (17), que puede ir integrado en el propio circuito electrónico (16) o en el otro extremo del soporte fijo (14) como muestra la Figura 2. Al alimentar el contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina (4) y el núcleo ferromagnético (13) es atraído hasta el imán (15) donde queda magnéticamente bloqueado; al desaparecer la alimentación del contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso de sentido inverso a la bobina (4) con la energía almacenada en el condensador de desbloqueo (17), el núcleo ferromagnético (13) es repelido por el imán (15) y el contactor se desconecta. Este ejemplo de la Figura 2 es válido para un contactor sin pilotaje manual, para ello dicha figura muestra una carcasa cerrada (18).

La Figura 3 muestra los componentes sustituidos según la invención, sin modificar el diseño original del contactor de la Figura 1. El núcleo móvil (6) se ha sustituido por un soporte móvil (12) que incluye un núcleo ferromagnético (13) y un elemento mecánico de conexión (19); el núcleo fijo (2) se ha sustituido por un soporte fijo (14) que incluye un mecanismo de bloqueo (20), una bobina de desbloqueo (21), un circuito electrónico (16) y un condensador de desbloqueo (17). Al alimentar el contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina (4) y el núcleo ferromagnético (13) es atraído, el elemento mecánico de conexión (19) se introduce en el mecanismo de bloqueo (20), quedando el contactor bloqueado; al desaparecer la alimentación del contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina de desbloqueo (21) con la energía almacenada en el condensador de desbloqueo (17), el elemento mecánico de conexión (19) queda liberado y el contactor se desconecta debido a la acción del muelle de recuperación (11). Este ejemplo de la Figura 3 es válido para un contactor sin pilotaje manual, para ello dicha figura muestra una carcasa cerrada (18).

La Figura 4 muestra los componentes sustituidos según la invención, sin modificar el diseño original del contactor de la Figura 1. El núcleo móvil (6) se ha sustituido por un soporte móvil (12) que incluye un imán (22); el núcleo fijo (2) se ha sustituido por un soporte fijo (14) que incluye un núcleo ferromagnético (23), un circuito electrónico (16) y un condensador de desbloqueo (17). Al

alimentar el contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina (4) y el imán (22) es atraído hasta el núcleo ferromagnético (23) donde queda magnéticamente bloqueado; al desaparecer la alimentación del contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso de sentido inverso a la bobina (4) con la energía almacenada en el condensador de desbloqueo (17), el imán (22) es repelido por el núcleo ferromagnético (23) y el contactor se desconecta. Este ejemplo de la Figura 4 es válido para un contactor sin pilotaje manual, para ello dicha figura muestra una carcasa cerrada (18) e incluye un circuito electrónico de eliminación del arco eléctrico (24) que se conecta a los contactos de entrada (8) por medio del cableado de entrada (25) y a los contactos de salida (9) por medio del cableado de salida (26).

La Figura 5 muestra los componentes sustituidos según la invención, sin modificar el diseño original del contactor de la Figura 1, con un sistema para evitar el bloqueo del contactor al pilotarlo manualmente. El núcleo móvil (6) se ha sustituido por un soporte móvil (12) que incluye un alojamiento (27); el núcleo fijo (2) se ha sustituido por un soporte fijo (14) que incluye un núcleo ferromagnético (23), una bobina de accionamiento (31), una bobina de desbloqueo (32), un circuito electrónico (16), y un condensador de desbloqueo (17)); el soporte de la conexión (3) incluye un tope con orificio en el asiento del muelle (28), una arandela ferromagnética (29) y los bornes de conexión de alimentación del contactor (5); al montar los componentes de la invención, el cilindro del soporte móvil (12) atraviesa el muelle de recuperación (11), el orificio del asiento del muelle (28) y el imán (30), para mantener este montaje se coloca una arandela de seguridad en el alojamiento (27). Al alimentar el contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina de accionamiento (31) y el imán (30) es atraído hasta el núcleo ferromagnético (23) donde queda magnéticamente bloqueado, el imán (30) arrastra al soporte móvil (12) ya que desplaza a la arandela de seguridad colocada en el alojamiento (27); al desaparecer la alimentación del contactor, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina de desbloqueo (32) con la energía almacenada en el condensador de desbloqueo (17), el imán (30) es repelido por el núcleo ferromagnético (23) y el contactor se desconecta. Al pilotar manualmente el contactor ejerciendo presión desde el exterior sobre la armadura de los contactos (7) el cilindro del soporte móvil (12) desliza por el orificio del asiento del muelle (28) y por el imán (30) sin desplazarlos, ya que el imán (30) está conectado magnéticamente con la arandela ferromagnética (29) que lo mantiene unido al asiento del muelle (28); con esto, se conectan los contactos pero el contactor no queda bloqueado y al soltar el pilotaje los contactos se desconectan. La solución mostrada en la Figura 5 para evitar el bloqueo en el pilotaje manual se puede extrapolar a los sistemas de bloqueo mostrados en la Figura 2 y la Figura 3.

En las figuras descritas existen conexiones rápidas entre el circuito electrónico (16), el circuito de eliminación de arco eléctrico (24), y el soporte de conexión (3); también, como muestran las siguientes figuras, es posible utilizar una bobina (4) o dos bobinas, una bobina de accionamiento (31) y una bobina de desbloqueo (32), dependiendo de las características de fabricación de los nuevos
5 elementos y las características del contactor.

La Figura 6 muestra un ejemplo de circuito electrónico (16). Al alimentar el contactor por medio de los bornes de conexión de alimentación del contactor (5), el circuito electrónico (16) genera un impulso de a la bobina de accionamiento (31) de duración determinada por el circuito RC formado por el condensador (33) y las resistencias de la puerta del transistor (34); una vez cargado el
10 condensador (33) la tensión en la puerta del transistor (34) es cero por lo dicho transistor (34) pasa a estar cortado y finaliza el impulso de activación; durante el accionamiento se carga de manera instantánea el condensador de desbloqueo (17). Al desaparecer la tensión de alimentación del contactor, el transistor (35) pasa a estar cortado, esto permite que el transistor (36) pase a conducción y que el circuito descargue la energía almacenada en el condensador de desbloqueo (17) en la bobina
15 de desbloqueo (32); al mismo tiempo, por medio del transistor (37), se descarga el condensador (33) para poder iniciar un nuevo ciclo de conmutación.

La Figura 7 muestra un ejemplo de circuito electrónico (16), con el mismo funcionamiento que el circuito de la Figura 6, al que se le ha incluido un microrelé o conmutador electrónico (38) para actuar sobre una sola bobina (4) invirtiendo el sentido de la corriente en los impulsos de activación y
20 desbloqueo.

La Figura 8 muestra un ejemplo de circuito electrónico (16), con el mismo funcionamiento que el circuito de la Figura 6, al que se le ha sustituido el condensador de desbloqueo (17) por un tercera entrada de tensión de alimentación (39), conectada al positivo o fase de la tensión de control de la instalación donde está montado el contactor. Al alimentar el contactor, el circuito electrónico (16)
25 genera un impulso a la bobina de accionamiento (31); si desaparece o existe un fallo en la tensión de control de la instalación donde está montado el contactor, la tensión de alimentación desaparece, y también desaparece la tensión en la tercera entrada de alimentación (39), por lo que el contactor queda bloqueado, se ha memorizado la posición en caso de fallo de tensión de control. Al volver la alimentación de control de la instalación, si el contactor continua alimentado, el contactor sigue
30 activado; si desaparece la tensión de alimentación del contactor estando correctamente la tensión de

control de la instalación, el circuito electrónico (16) genera un impulso a la bobina de desbloqueo (32) que desconecta el contactor.

La Figura 9 muestra un ejemplo de circuito electrónico de eliminación del arco eléctrico (24) tetrapolar. El circuito recibe la tensión de los impulsos de activación y desbloqueo del circuito electrónico (16) por medio de las conexiones (40); para que el circuito electrónico de eliminación del arco eléctrico (24) no produzca efectos sobre el circuito electrónico (16) se utiliza un relé o conmutador electrónico (41) para una correcta separación de los dos impulsos; la energía de los impulsos pasa a través de la resistencia (42) a los optoacopladores (43) que controlan la puerta de los triac (44), haciendo circular la corriente a través de la resistencia de puerta (45); los triac (44) se conectan a los conectores de carga por medio de los cables de conexión de entrada (25) y de salida (26).

La Figura 10 muestra un ejemplo de circuito electrónico de eliminación del arco eléctrico (24) tetrapolar, con el mismo funcionamiento que el de la Figura 9, diferenciándose de este en que, para que el circuito electrónico de eliminación del arco eléctrico (24) no produzca efectos sobre el circuito electrónico (16), en vez de utilizar un relé (41) como en la Figura 9, se ha doblado el circuito de control, se han creado dos circuitos, con dos resistencias (42), una por cada circuito de control, y dos optoacopladores (43) uno por cada polo.

El utilizar el sistema propuesto en la Figura 9 o el de la Figura 10 dependerá únicamente de las características de fabricación y las características del contactor.

20 **Modo de realización**

Para la realización del contactor de la invención se van a utilizar las sustituciones de componentes de la Figura 5 con el circuito electrónico de la Figura 6, para un contactor trifásico de 32A con tensión de alimentación de 230V AC:

- Imán (30) de neodimio, diámetro exterior: 16mm, diámetro interior: 6mm y altura: 4mm
- Bobinas de accionamiento y desbloqueo de 160 Ω
- Diodos: 1N4006RLG
- Transistores: TK6Q65W
- Condensador de desbloqueo (17): 22uF
- Condensador(33): 100nF

REIVINDICACIONES

1. Adaptación para contactores **caracterizada porque** sustituye el núcleo fijo y el núcleo móvil por un soporte fijo, un soporte móvil, un imán, un núcleo ferromagnético y un circuito electrónico, configurados de tal manera que, al alimentar el contactor, el circuito electrónico genera un impulso eléctrico a la bobina, poniendo en contacto el imán y el núcleo ferromagnético, quedando el contactor bloqueado con los contactos cerrados, al desaparecer la alimentación del contactor, el circuito electrónico genera otro impulso a la bobina de desbloqueo (o un impulso de sentido contrario si se trata de una sola bobina) y desconecta el contactor.
2. Adaptación para contactores de la reivindicación 1 **caracterizada porque** el sistema de bloqueo magnético constituido por el imán y el núcleo ferromagnético se sustituye por un sistema de bloqueo mecánico que incluye un núcleo ferromagnético, un mecanismo de bloqueo y una bobina de desbloqueo, configurados de tal manera que, al alimentar el contactor, el circuito electrónico genera un impulso eléctrico a la bobina, atrayendo el núcleo ferromagnético hacia el mecanismo de bloqueo, quedando el contactor bloqueado con los contactos cerrados, al desaparecer la alimentación del contactor, el circuito electrónico genera otro impulso a la bobina de desbloqueo y desconecta el contactor.
3. Adaptación para contactores de cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** el imán móvil, o el núcleo ferromagnético móvil, incluye un orificio por donde desliza el soporte móvil para realizar el pilotaje manual sin quedar el contactor bloqueado ya que existe un tope en el asiento del muelle de recuperación donde se produce una conexión magnética para evitar que el imán móvil, o el núcleo ferromagnético móvil, se desplacen al realizar dicho pilotaje manual.
4. Adaptación para contactores de cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** incluye una tercera entrada de alimentación que sustituye al condensador de desbloqueo del circuito electrónico, configurada de tal manera que, al estar el contactor activado y producirse un fallo de la tensión de control del cuadro donde está instalado, el contactor permanece activado con la posición memorizada; el contactor se desactiva cuando se desconecta la tensión de alimentación estando activa la tensión de control.

5. Adaptación para contactores de cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** incluye un circuito electrónico de eliminación del arco eléctrico de los contactos, los impulsos de activación y desbloqueo del contactor activan el circuito electrónico de eliminación de arco eléctrico, éste incluye un tiristor por fase, por donde circula la corriente de carga en los momentos de apertura y cierre de los contactos.

5

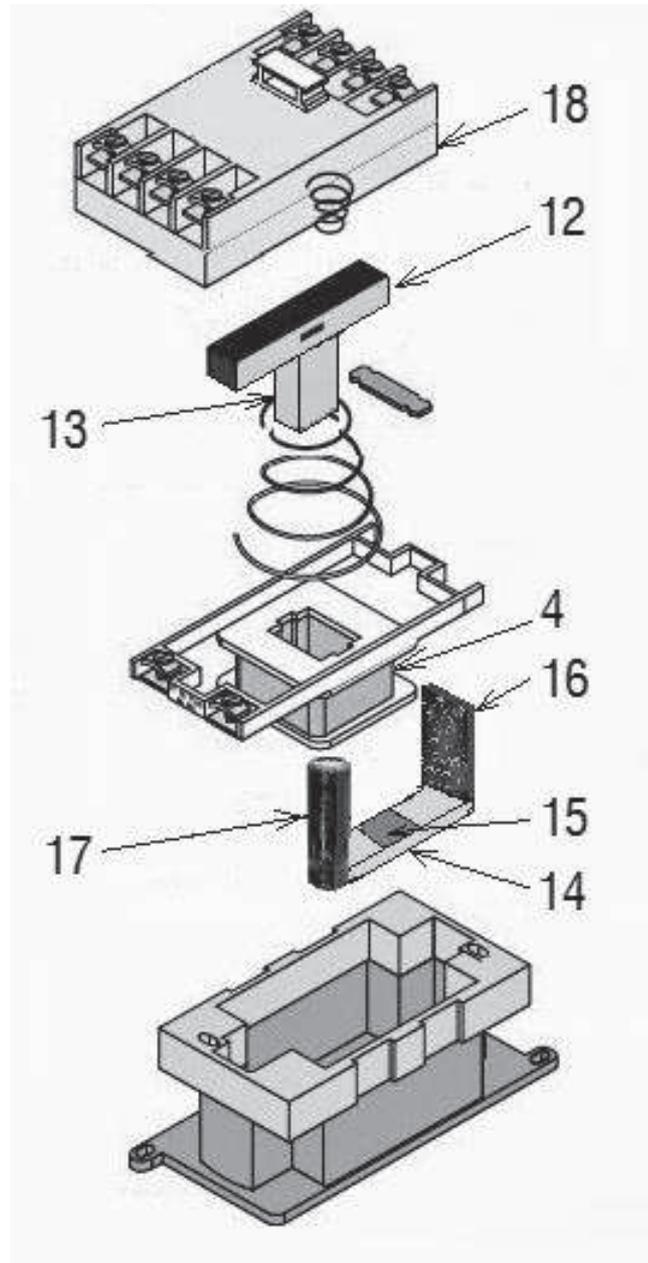


Figura 2

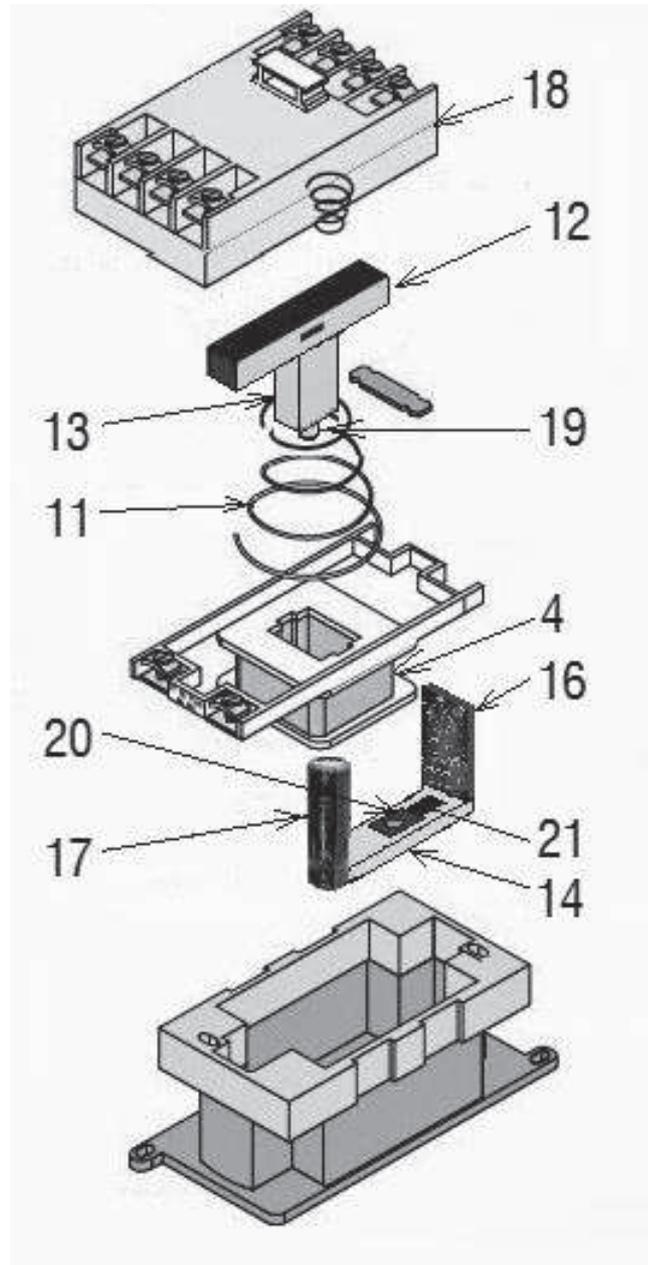


Figura 3

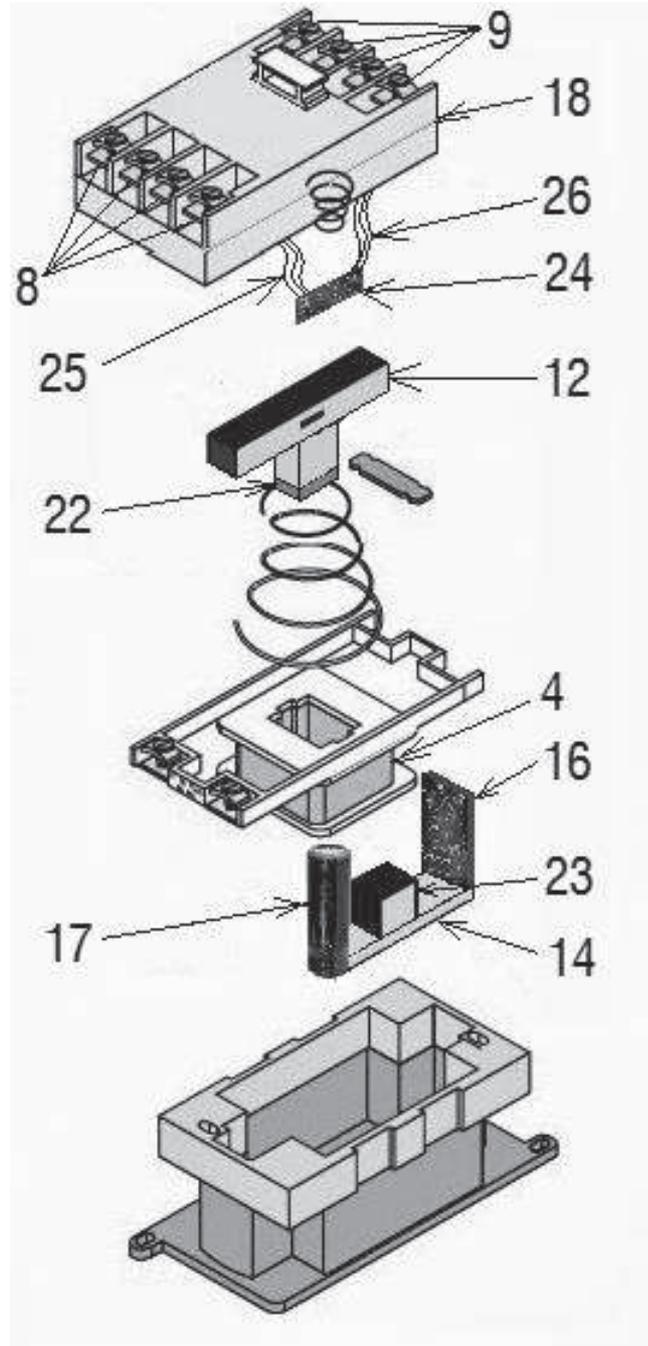


Figura 4

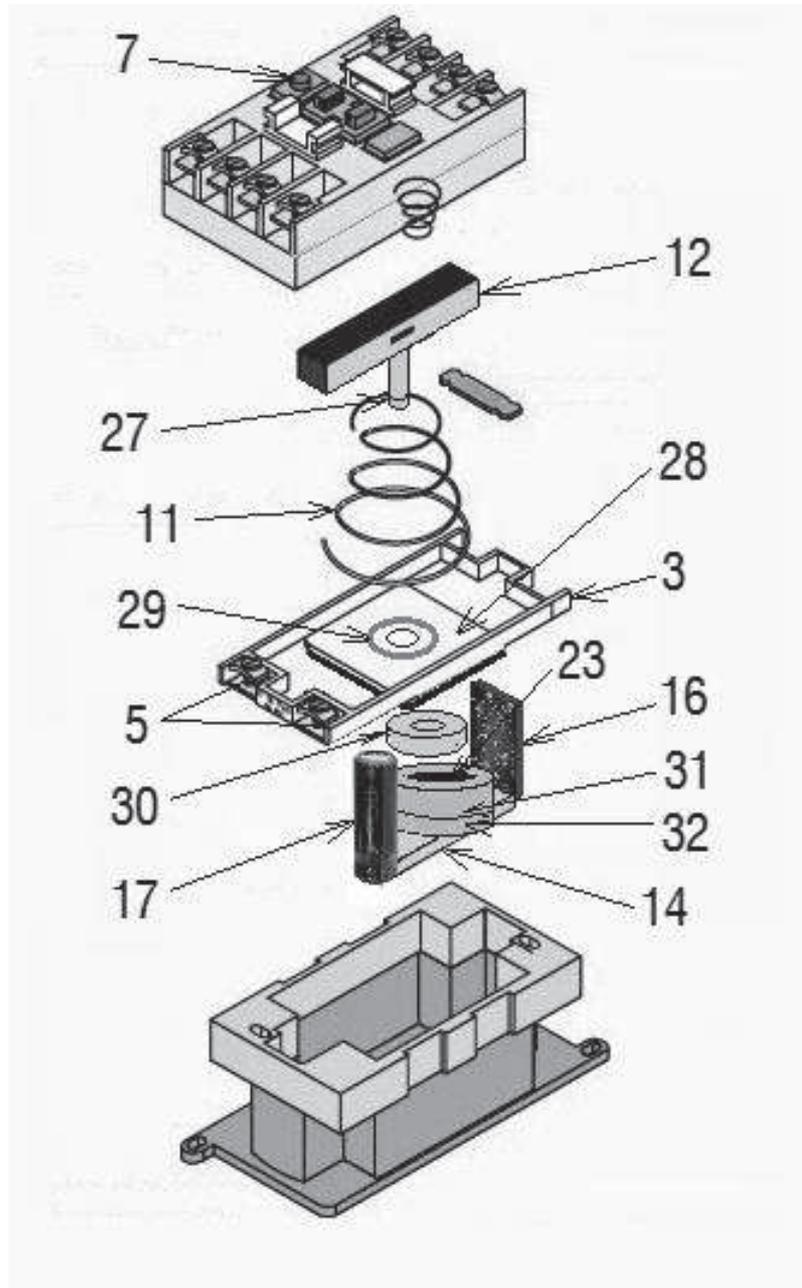


Figura 5

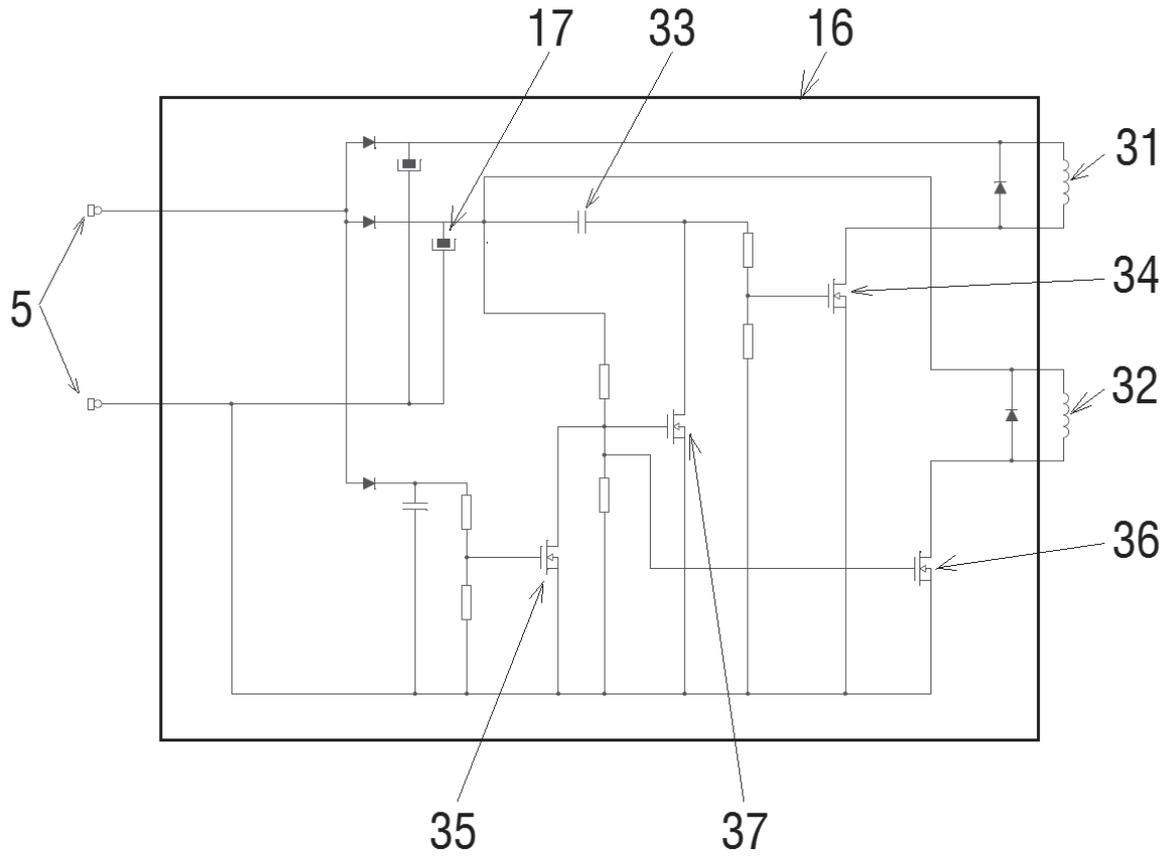


Figura 6

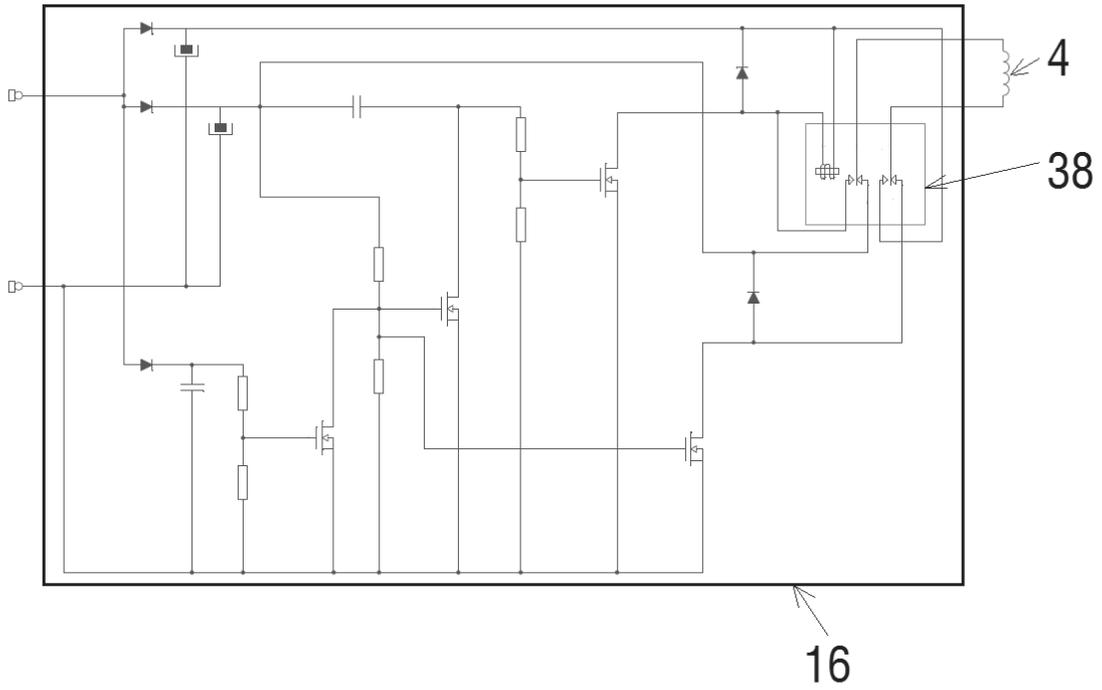


Figura 7

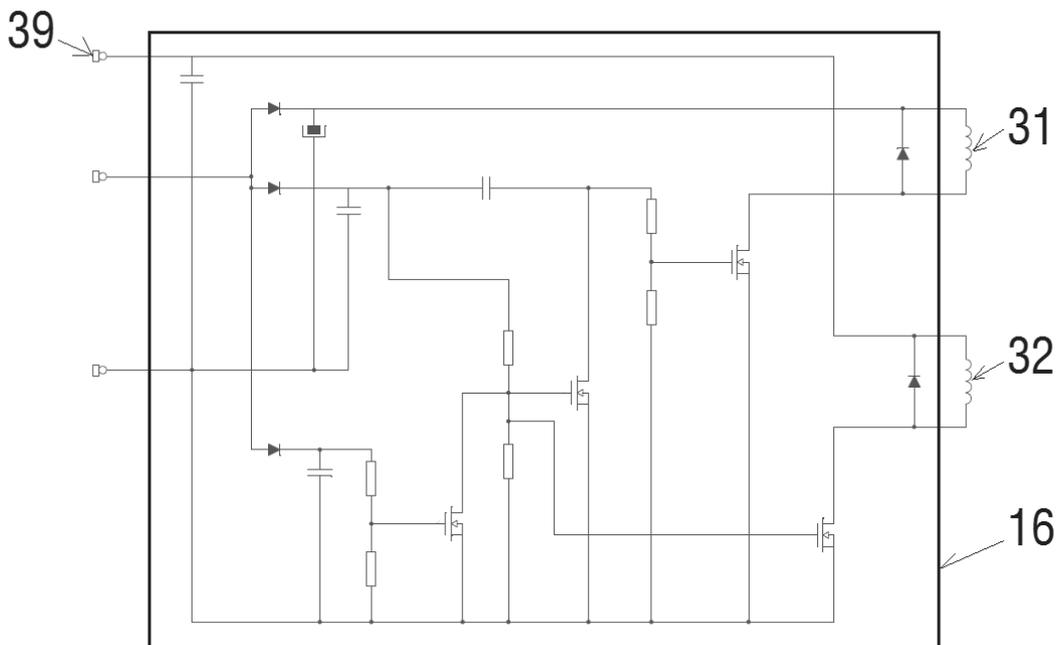


Figura 8

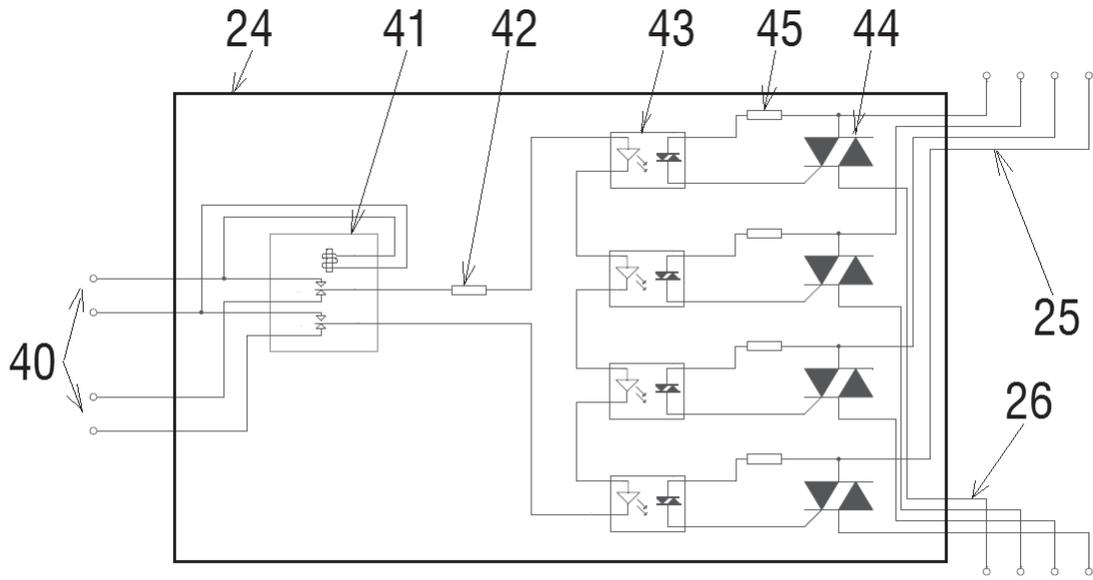


Figura 9

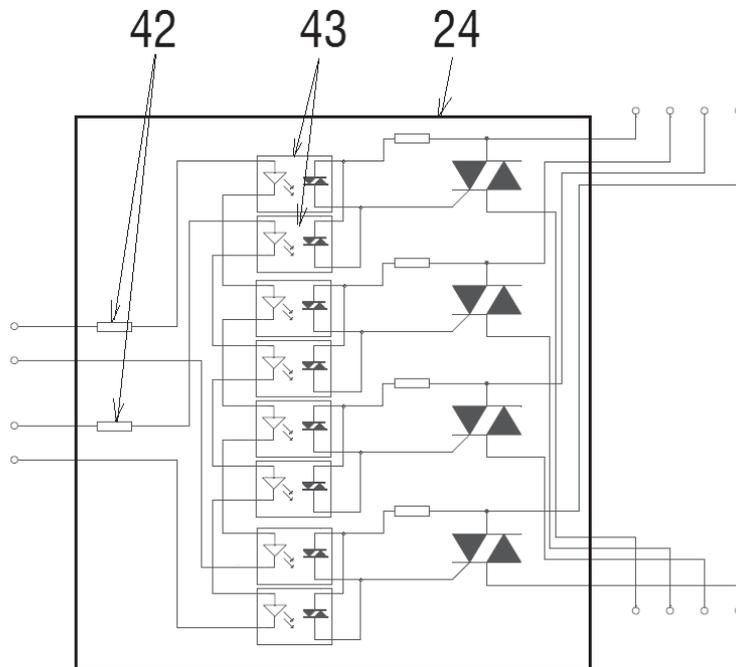


Figura 10