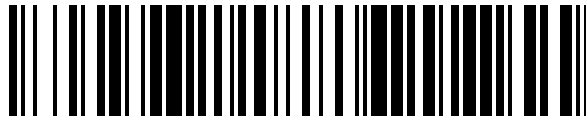


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 204 386**

21 Número de solicitud: 201731484

51 Int. Cl.:

H01H 50/00 (2006.01)

H01H 50/54 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

03.12.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.02.2018

71 Solicitantes:

ALONSO ALVAREZ, Teodoro (100.0%)

El Molinejo b, 12

47162 Aldeamayor de San Martín (Valladolid) ES

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ NEDEO, Patricia

54 Título: **Contacto eléctrico con transición electrónica**

ES 1 204 386 U

DESCRIPCIÓN

Contacto eléctrico de potencia con transición electrónica

Sector de la técnica

5 La invención se encuadra en el sector eléctrico

Estado de la técnica

La conexión o desconexión de un contacto eléctrico de potencia conlleva la formación de un arco eléctrico que depende de la corriente de paso y del tiempo de conexión o desconexión. El arco eléctrico creado produce riesgos y origina desperfectos.

10 Para minimizar los efectos del arco eléctrico en contactos de potencia se utilizan sistemas de apagado de arco y acabados especiales para contactos eléctricos (utilizando aleaciones de metales como la plata). Sin embargo, el arco eléctrico termina por foguear los contactos y crear una resistencia al paso de la corriente, esta resistencia se transforma en calor, es decir, energía que se pierde en forma de calor como consecuencia del arco eléctrico.

15 Las transiciones de los contactos de potencia se realizan en un tiempo mínimo, el tiempo de exposición del contacto a la zona crítica donde se forma el arco está entre 2ms y 10ms. En transiciones de corrientes alternas controladas electrónicamente se suele accionar la conexión o desconexión en instantes anteriores al paso de la corriente senoidal por cero, minimizando el arco en la conexión y apagando el arco en la desconexión.

20 La familia de los tiristores de potencia se emplea en la industria principalmente para el control de motores u otras cargas importantes. Los tiristores con funcionamiento continuo, para accionamiento todo o nada, soportando las intensidades nominales, se emplean en los relés de estado sólido; son conmutadores electrónicos con necesidades de refrigeración y mayor precio que el conmutador electromagnético convencional. Existe una característica importante en la familia de los tiristores que es la corriente no repetitiva, una corriente que puede atravesar el tiristor en un tiempo muy breve entre 2ms y 10ms, que puede llegar a ser más de 100 veces el valor de la corriente nominal sin causar ningún deterioro al componente electrónico.

Descripción detallada de la invención

30 No existe en el estado de la técnica ningún planteamiento que haya encontrado una solución técnica a la eliminación del arco eléctrico de un contacto de potencia, ya que en un principio, el arco eléctrico es una consecuencia inherente a la conexión y desconexión de dicho contacto.

35 La invención plantea una solución técnica para la eliminación del arco eléctrico en contactos que soportan carga. La solución pasa por implantar un tiristor en paralelo al contacto eléctrico, la corriente pasará por éste durante los periodos de transición; solo sería necesaria la conducción del tiristor durante los periodos donde el contacto se encuentra en la zona más crítica para poder formar un arco eléctrico. Para minimizar el impacto económico de la utilización de los tiristores, y dado que su funcionamiento es mínimo (solo durante los milisegundos necesarios dentro de los periodos de transición), se utilizará la característica

indicada de corriente no repetitiva, pudiendo optar por componentes de unas 100 veces menos corriente nominal que la máxima soportada por el contacto.

En contactos eléctricos cuyo accionamiento es automático (contactores, conmutadores, etc.), el circuito de control del tiristor funciona acorde con el elemento de accionamiento del contacto (bobina, motor, etc.); es decir:

- al recibir alimentación el accionamiento, el tiristor entra en conducción y toda la corriente pasa por él hasta que se unen las dos partes del contacto, en este momento empieza a circular la corriente por el contacto y termina circulando toda la corriente por el contacto cuando la presión entre las dos partes del contacto provoca que la resistencia sea cercana a cero, hay un momento en el que el tiristor se apaga por estar la corriente por debajo del valor umbral de conducción. En los momentos donde podría formarse un arco, la resistencia del medio (aire normalmente) es tan grande que la mínima corriente que podría circular es insuficiente para crear el arco eléctrico;
- al cesar la alimentación del accionamiento, el circuito de control del tiristor guarda una pequeña energía para dejar al tiristor en conducción durante los milisegundos que dure la desconexión; cuando el contacto eléctrico va perdiendo presión, la corriente comienza a circular por el tiristor al superar el valor umbral de conducción; cuando las dos partes del contacto se desconectan, la resistencia pasa a ser tan grande que toda la corriente pasa por el tiristor evitando la creación del arco eléctrico; una vez cese la alimentación del control del tiristor, éste se apagará en el pase por cero en corrientes alternas. Se utilizará un tiristor GTO para apagarle en cualquier momento cuando se utilicen corrientes continuas.

En contactos eléctricos cuyo accionamiento es manual o mecánico (interruptores, seccionadores, bases de enchufe, termostatos, etc.), o en grandes accionamientos donde se puede tener el control de la posición del contacto (interruptores automáticos, grandes conmutadores motorizados, etc.), se utilizará un sistema que pueda poner en conducción al tiristor según la posición del contacto; es decir, se utilizará un control electrónico o electromecánico del tiristor dependiente de la posición del contacto, la conducción y apagado del tiristor se produce en los extremos de la zona de posible formación del arco a corriente máxima soportada por el contacto.

En un mismo dispositivo eléctrico, será necesaria la utilización de un tiristor por contacto, según el número de polos del dispositivo, el circuito de control es único y válido para todos los tiristores. Se ha determinado que para un contactor de baja tensión de 400A de intensidad nominal, la adición de los tiristores y el circuito de control supondrá entre el 0,5% y el 1% de su valor de fabricación; en este caso, se podrán reducir costes en los acabados de los contactos, ahora innecesarios.

Descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un circuito básico de eliminación de arco según la invención, válido para conmutadores electromagnéticos de corriente alterna convencionales y biestables de una bobina; el contacto eléctrico (1) recibe alimentación por la conexión de alimentación (2) y está conectado a la carga por medio de la conexión de carga (3); el accionamiento del conmutador (4) se alimenta por medio de la conexión de accionamiento (5); el circuito electrónico de eliminación de arco (6) contiene el tiristor (7), el control del éste por medio de un optoacoplador (8) y la estabilización de la energía y la energía necesaria para el momento de la desconexión se almacena en el condensador (9). El circuito mostrado en esta Figura 1 sería válido para tensiones de accionamiento continuas y alternas.

La Figura 2 muestra el mismo circuito de la Figura 1 al que se le ha añadido un circuito temporizador para eliminar la corriente del diodo del optoacoplador (8) durante el tiempo de accionamiento del contacto; el contacto eléctrico (1) recibe alimentación por la conexión de alimentación (2) y está conectado a la carga por medio de la conexión de carga (3); el accionamiento del conmutador (4) se alimenta por medio de la conexión de accionamiento (5); el circuito electrónico de eliminación de arco (6) contiene el tiristor (7), el control de éste por medio de un optoacoplador (8) y la estabilización de la energía y la energía necesaria para el momento de la desconexión se almacena en el condensador (9); en el momento que se alimenta con tensión la conexión de accionamiento (5), circula corriente por el diodo del optoacoplador (8) hasta que el condensador (10) se cargue según la constante de carga definida por el valor de la resistencia (11) y el propio condensador (10), el transistor (12) está en conducción y por lo tanto el transistor (13) está cortado; en el momento que desaparece la alimentación del accionamiento, el transistor (12) pasa a estar cortado y el transistor (13) se satura; ésto permite que se descargue el condensador (10), y que circule corriente por el diodo del optoacoplador (8) hasta que se descargue la energía almacenada en el condensador (9). El circuito mostrado en esta Figura 2 sería válido para tensiones de accionamiento continuas y alternas.

La Figura 3 muestra un ejemplo de aplicación de la invención en un contactor; el contacto eléctrico (1) recibe alimentación por la conexión de alimentación (2) y está conectado a la carga por medio de la conexión de carga (3); el accionamiento del contactor (4) se alimenta por medio de la conexión de accionamiento (5); el circuito electrónico de eliminación de arco (6) contiene el tiristor (7); unas aletas (14) ventilan el tiristor (7) durante el movimiento de conexión y desconexión del contactor.

La Figura 4 muestra un ejemplo de contacto de potencia con circuito de control de posición de dicho contacto; el contacto eléctrico (1) recibe alimentación por la conexión de alimentación (2) y está conectado a la carga por medio de la conexión de carga (3); el control de posición (15) acciona el circuito de control (16) que enciende o apaga el tiristor (7).

La Figura 5 muestra un ejemplo de eliminación de arco eléctrico de la invención para un dispositivo biestable de dos bobinas (accionamiento y desbloqueo) para corriente alterna; el contacto eléctrico (1) recibe alimentación por la conexión de alimentación (2) estando conectado a la carga por medio de la conexión de carga (3); cuando se alimenta la bobina de accionamiento (17) por medio de la conexión (18), circula corriente por el diodo del optoacoplador (8), del circuito electrónico (6), encendiendo el tiristor (7); cuando se alimenta la bobina de desbloqueo (19) por medio de la conexión (20), circula corriente por el diodo del optoacoplador (8) encendiendo el tiristor (7). El circuito mostrado en esta Figura 5 sería válido para tensiones de accionamiento continuas y alternas.

La Figura 6 muestra una base de enchufe donde se ha incluido el sistema de eliminación de arco de la invención; el contacto eléctrico (1) recibe alimentación por la conexión de alimentación (2) situada en la base de enchufe (21) y está conectado a la carga por medio de la conexión de carga (3) situada en la clavija de enchufe macho (22); al introducir la clavija de enchufe (22) en la base de enchufe (21), se acciona la leva de posición (24); el circuito electrónico de control y potencia (23) evita el paso de la corriente por el contacto eléctrico (1) durante los periodos de conexión y desconexión según la posición de la leva (24).

Modo de realización

Según la Figura 1, se utiliza un contactor de intensidad nominal 250A para corriente alterna, con tensión de mando de 230VAC. El circuito electrónico tendrá las siguientes características:

- 5 ▪ Triac TPDV640RG con resistencia de puerta de 1k
- Optoacoplador MOC3020 con resistencia de primario de 16k
- Condensador de 1uF
- Diodo 1N4007

REIVINDICACIONES

1. Contacto eléctrico de potencia con transición electrónica que incluye un contacto eléctrico de un dispositivo de corte o conmutación electromagnético, un tiristor y un circuito electrónico de control, **caracterizado porque:**
- 5
- el ánodo y el cátodo del tiristor están conectados en paralelo al contacto eléctrico del dispositivo de corte o conmutación electromagnético;
 - en el momento que se produce el accionamiento del dispositivo de corte o conmutación electromagnético, el circuito electrónico de control activa la puerta del tiristor y la corriente de carga pasa por el tiristor;
 - 10
 - en el momento que se produce el cierre completo del contacto eléctrico, la corriente de carga pasa por el contacto eléctrico, el tiristor no conduce, ya que la corriente que pasa por él está por debajo de la corriente umbral de conducción;
 - 15
 - al producirse la desconexión del dispositivo de corte o conmutación electromagnético, la corriente pasa por el tiristor en el momento que la resistencia al paso de la corriente del contacto eléctrico permite que la corriente supere el umbral mínimo de conducción del tiristor; el circuito electrónico de control almacena la cantidad de energía eléctrica necesaria para mantener la puerta del tiristor activada hasta que el contacto eléctrico esté lo suficientemente distanciado para no producir un arco eléctrico.
 - 20
2. Contacto eléctrico de potencia con transición electrónica de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de corte o conmutación electromagnético es biestable; el circuito electrónico de control activa la puerta del tiristor durante los periodos de funcionamiento de la bobina de accionamiento y la bobina de desenclavamiento del dispositivo de corte o conmutación electromagnético.
- 25
3. Contacto eléctrico de potencia con transición electrónica que incluye un contacto eléctrico de un dispositivo seccionador, un tiristor y un circuito de control de la puerta del tiristor accionado por un sistema mecánico o electrónico de control de posición del contacto eléctrico, **caracterizado porque:**
- 30
- el ánodo y el cátodo del tiristor están conectados en paralelo al contacto eléctrico del dispositivo de corte o conmutación electromagnético;
 - el sistema mecánico o electrónico de control de posición del contacto eléctrico acciona el circuito de control de la puerta del tiristor en las posiciones donde el contacto eléctrico puede producir un arco eléctrico, haciendo circular la corriente de carga por el tiristor;
 - 35
 - cuando el contacto eléctrico se cierra, la corriente de carga pasa por el contacto eléctrico y el tiristor se apaga cuando la corriente por éste está por debajo de la corriente umbral de conducción.

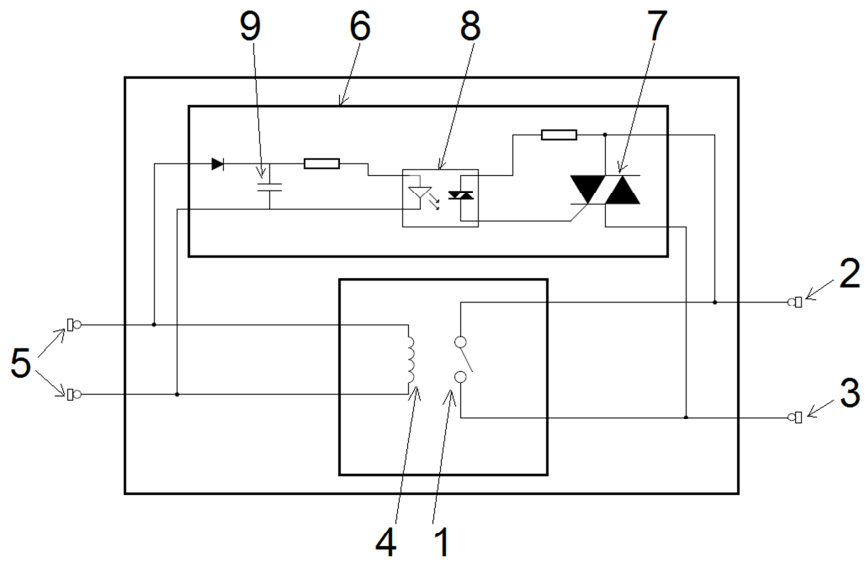


Figura 1

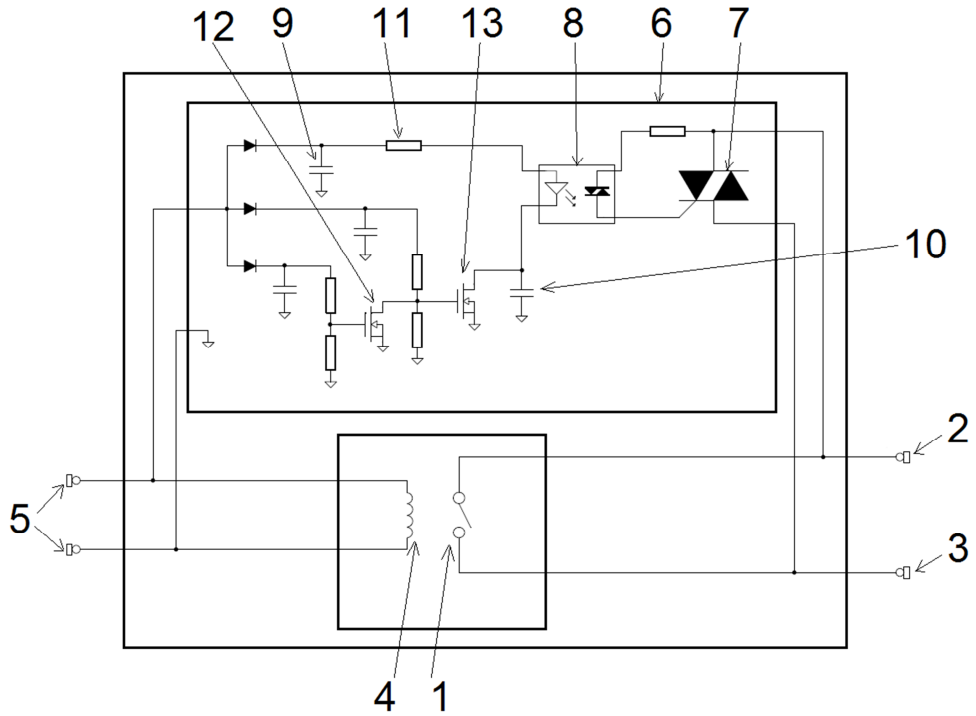


Figura 2

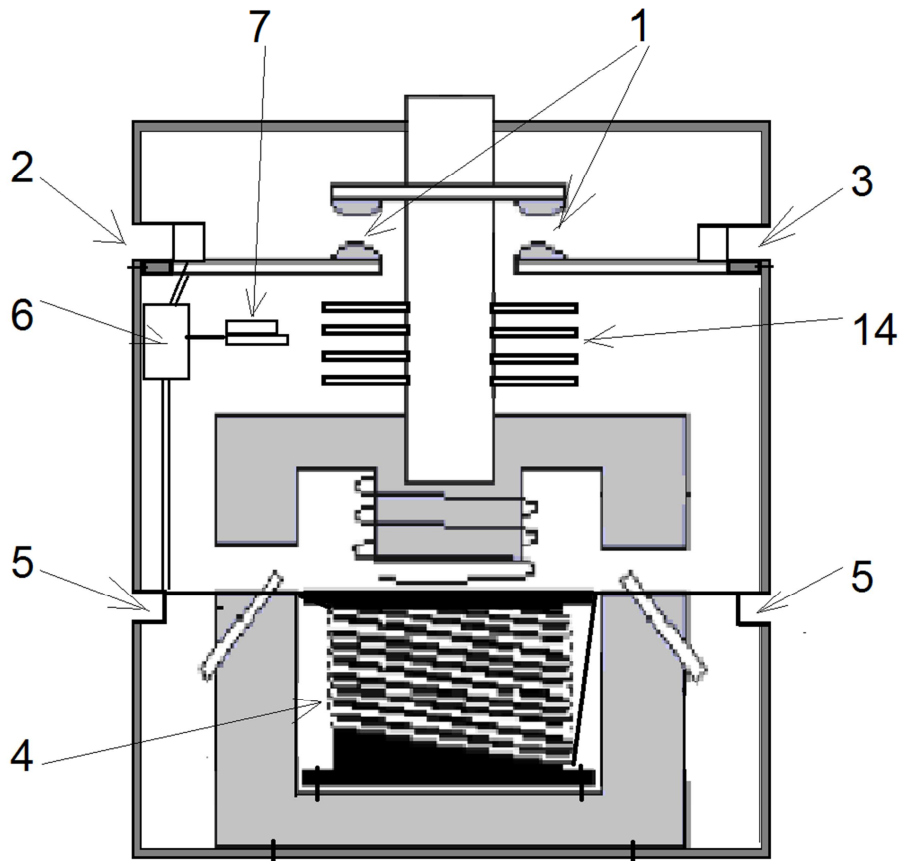


Figura 3

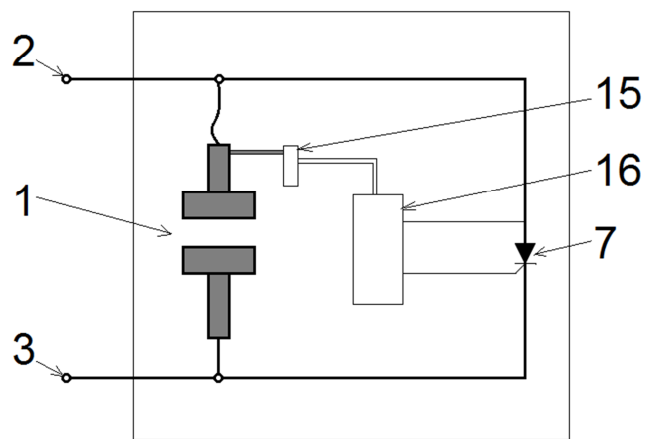


Figura 4

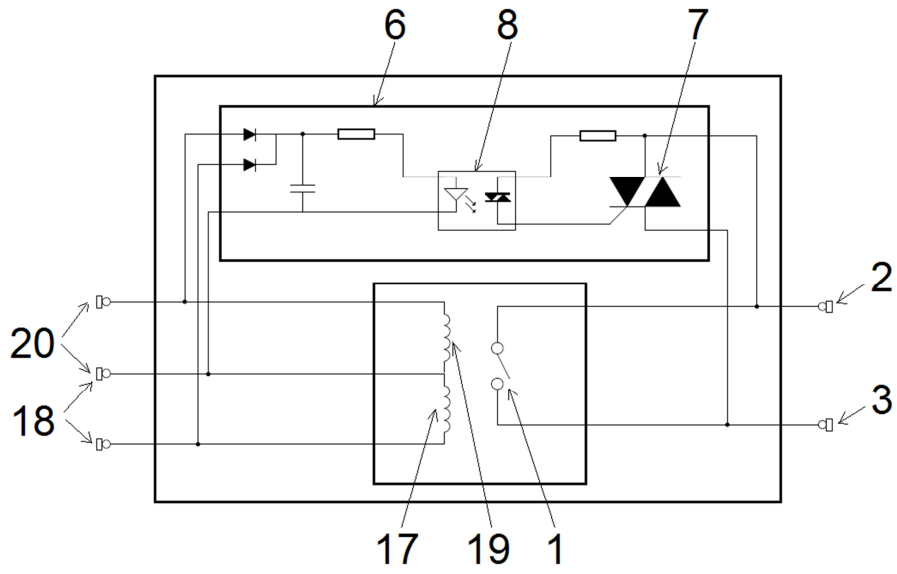


Figura 5

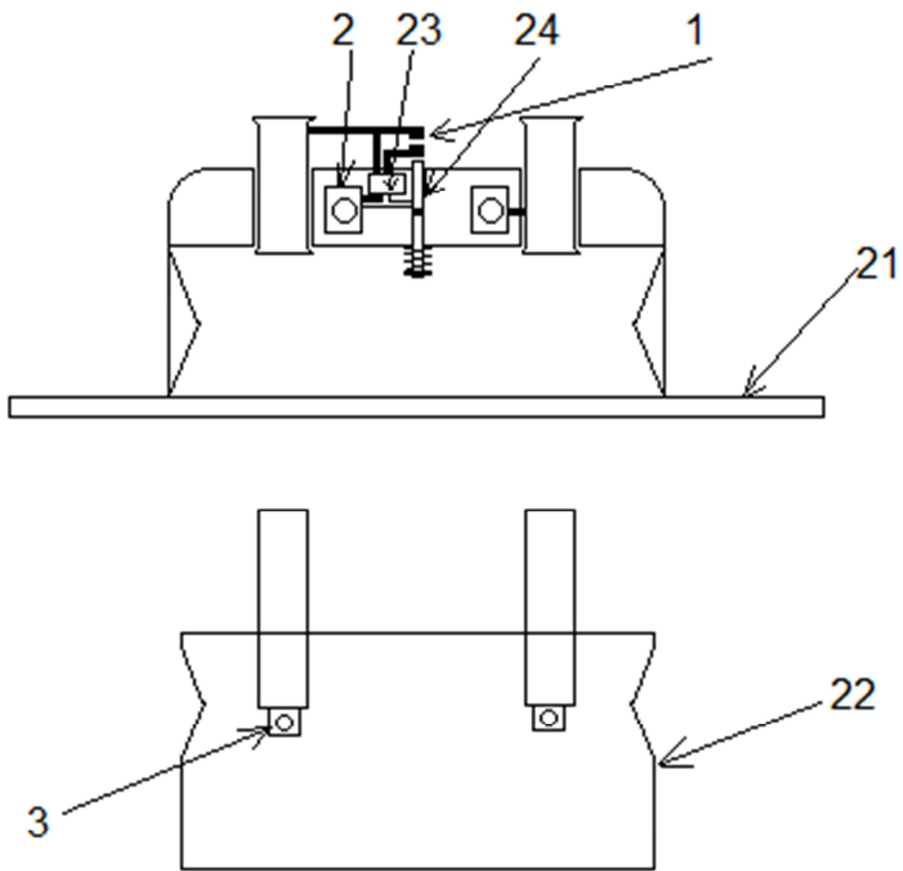


Figura 6