(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 526 142**

(51) Int. Cl.:
H01H 33/664 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2011** **E 11185037 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014** **EP 2442338**

(54) Título: **Contacto para interruptor de vacío**

(30) Prioridad:

18.10.2010 KR 20100101552

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.01.2015

(73) Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)
1026-6, Hogye-Dong Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do 431-080, KR

(72) Inventor/es:

KIM, SUNG TAE y
KIM, BYUNG CHUL

(74) Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 526 142 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

Contacto para interruptor de vacío

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un interruptor de vacío, que es un mecanismo de contacto principal de un disyuntor de circuito de vacío (en adelante, se abrevia como VCB, Vacuum Circuit Breaker), y más particularmente a un contacto del interruptor de vacío. Realizaciones del contacto pueden proporcionar un rápido funcionamiento de extinción de arco y una excelente resistencia mecánica como tolerancia a una tensión mecánica impuesta sobre un electrodo cuando un contacto móvil y un contacto estacionario están entrando en contacto uno con otro.

Descripción de la técnica convencional

Se describirá a continuación con referencia a la FIG. 1 un ejemplo de la configuración de un interruptor de vacío típico.

Como se ilustra en la FIG. 1, en general, un interruptor de vacío puede comprender un contenedor de aislamiento 9 formado por un material cerámico, tal como una cerámica que tiene una excelente característica de aislamiento eléctrico y una resistencia térmica superior, en cuyas porciones superior e inferior se abren, respectivamente, un electrodo estacionario 4 insertado en el contenedor de aislamiento 9 y en cuya porción de extremo está dispuesto un contacto estacionario 3 y en cuya otra porción de extremo por ejemplo está conectado eléctricamente un lado de fuente de alimentación, y un electrodo móvil 1 insertado en el contenedor de aislamiento 9 y en cuya porción de extremo se dispone un contacto móvil 2 y en cuya otra porción de extremo por ejemplo está conectado eléctricamente un lado de carga eléctrica.

El número de referencia 5 puede designar un fuelle de sellado metálico que soporta de manera móvil el electrodo móvil 1, y el número de referencia 6 puede designar una placa de protección dispuesta en el electrodo móvil 1 para proteger el fuelle 5 de un arco de un modo protector.

El número de referencia 7 puede designar una primera copa de sellado soldada y dispuesta de un modo estacionario en el contenedor de aislamiento 9 para el sellado entre una porción de abertura inferior del contenedor de aislamiento 9 y el electrodo móvil 1, y el número de referencia 8 puede designar una segunda copa de sellado soldada y dispuesta para ser fijada al contenedor de aislamiento 9 para el sellado entre una porción de abertura superior del contenedor de aislamiento 9 y el electrodo estacionario 4.

El número de referencia 10 puede designar una placa de protección central dispuesta en el centro del contenedor de aislamiento 9 para proteger una superficie de pared interior del contenedor de aislamiento 9 de un arco.

Un interruptor de vacío típico que tenga la configuración anterior, cuando el electrodo móvil 1 de la FIG. 1 se desplaza hacia arriba debido a la fuerza de accionamiento transferida desde un actuador que tiene una fuente de accionamiento no mostrada, como un muelle o un motor y articulaciones, el contacto móvil 2 dispuesto en una porción de extremo del electrodo móvil 1 puede contactar con el contacto estacionario 3. En consecuencia, el lado de carga eléctrica conectado eléctricamente al electrodo móvil 1 y el lado de fuente de alimentación conectado eléctricamente al electrodo estacionario 4 se conectan eléctricamente uno con otro, y por tanto el estado de operación pasa a un estado de circuito cerrado.

Cuando el electrodo móvil 1 se mueve hacia abajo debido a una fuerza de accionamiento transferida desde el actuador que tiene la fuente de accionamiento no mostrada, el contacto móvil 2 dispuesto en una porción de extremo del electrodo móvil 1 se separa del contacto estacionario 3. En consecuencia, el lado de la carga eléctrica conectado eléctricamente al electrodo móvil 1 y el lado de fuente de alimentación conectado eléctricamente al electrodo estacionario 4 se separan eléctricamente uno de otro, y por tanto el estado de operación pasa a un estado de circuito abierto.

Mientras tanto, cuando el circuito se abre, como se ilustra en la FIG. 2, se produce un arco (A) entre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3, y fluye una corriente de arco (I_{arc}) a través del arco (A), y se forma un campo magnético (B) debido a la corriente de arco (I_{arc}) alrededor de la corriente de arco (I_{arc}). Entonces, el arco (A) recibe una fuerza horizontal, es decir, la denominada fuerza de Lorentz, de acuerdo con una distancia (L) entre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 y el campo magnético (B). En consecuencia, el arco que es empujado hacia fuera por una fuerza de Lorentz rota sobre una superficie de contacto a lo largo de la forma de un camino de conducción eléctrica, denominado una pluralidad de pétalos sobre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 según se ilustra en la FIG. 3.

Mientras tanto, se describirá con referencia a las FIGS. 4 a 7 la configuración de un contacto del interruptor de vacío

de acuerdo con dos ejemplos de la técnica anterior.

Un contacto del interruptor de vacío en las FIGS. 4 a 7 puede tener una configuración de contacto de tipo de campo magnético horizontal, como se ilustra en la FIG. 3. La configuración de contacto de tipo de campo magnético horizontal puede significar que un campo magnético perpendicular a la corriente se forma en una dirección horizontal debido a que la dirección de una corriente tiene una dirección axial (es decir, una dirección vertical) según se muestra en el camino de "a → b → c → d → e" utilizando flechas. A continuación se describe un contacto del interruptor de vacío en las FIGS. 4 a 7 que tiene una configuración de contacto de tipo de campo magnético horizontal.

En caso de que un interruptor de vacío tenga la configuración de contacto de tipo de campo magnético horizontal, un estado aislado entre contactos, en concreto un estado en el que un espacio entre contacto está completamente roto, puede conseguirse inmediatamente según si un arco se extingue haciendo rotar rápidamente vapor metálico en el arco generado entre los contactos que se abren y se separan uno de otro sobre la superficie de contacto debido a una corriente de fallo tal como una corriente de cortocircuito en el circuito, determinado así el éxito o fracaso de una interrupción de circuito efectiva.

En consecuencia, para mejorar una fuerza rotacional para hacer rotar el vapor metálico en un arco, el esquema de mejorar una longitud de los pétalos 2a, 3a de los contactos 2, 3 se ha llevado a cabo de acuerdo con un ejemplo de la técnica relacionada, según se ilustra en las FIGS. 4 y 5.

En caso de un ejemplo de la técnica relacionada, puede ser efectivo para hacer rotar rápidamente el vapor metálico en un arco mediante el aumento de la longitud de los pétalos 2a, 3a, pero también puede tener un inconveniente debido a que el diámetro del interruptor de vacío aumenta a medida que aumenta el diámetro (□) de los contactos 2, 3 y además el tamaño de un disyuntor de circuito en vacío que utiliza el interruptor de vacío aumenta.

Además, como se ilustra en la FIG. 4, la anchura (W) de una porción curvada de los pétalos 2a, 3a es estrecha según se ilustra en la FIG. 4, y por tanto puede producirse la deformación y deterioro de los contactos debido a un golpe mecánico durante una operación de cierre de los contactos del interruptor de vacío, provocando así un problema relacionado con una drástica reducción de las características de conmutación de los contactos.

Mientras tanto, en caso de otro ejemplo de la técnica relacionada según se ilustra en las FIGS. 6 y 7, tiene una característica relacionada con que el diámetro de los contactos 2, 3 no aumenta cuando aumenta la longitud (l) de los pétalos 2a, 3a.

En caso de otro ejemplo de la técnica relacionada según se ilustra en las FIGS. 6 y 7, puede tener el efecto de no aumentar el tamaño del interruptor de vacío y el disyuntor de circuito en vacío debido a que es efectivo en la rápida rotación del vapor metálico en un arco gracias al aumento de longitud (l) de los pétalos 2a, 3a y no hay aumento de la longitud del mismo.

Sin embargo, como se ilustra en la FIG. 6, la anchura (Ws) de una porción de inicio de los pétalos 2a, 3a es estrecha según se ilustra en la FIG. 6, y por tanto puede producirse la deformación y deterioro de los contactos debido al golpe mecánico durante una operación de cierre de los contactos del interruptor de vacío, provocando así un problema relacionado con la drástica reducción de las características de conmutación de los contactos.

El documento US 6.163.002 A da a conocer un interruptor de circuito de vacío sin estructura de contacto que incluye pasadores de soporte, pero no describe porciones primera y segunda de ranura, estando la segunda porción de ranura curvada radialmente hacia dentro desde la primera porción de ranura según un ángulo desde 30º hasta 60º inclusive. El documento EP 1 278 222 A2 da a conocer un contacto sinterizado de un disyuntor de circuito en vacío que tiene unos canales que incluyen unas porciones primera y segunda que se curvan alejándose una de otra. Estos canales están dispuestos en la cara que recorre el arco, y no están dispuestos como ranuras a través del grosor del electrodo. Además, la segunda porción de canal está curvada radialmente hacia fuera desde la primera porción de canal, y no radialmente hacia dentro según un ángulo en el rango desde 30º hasta 60º, inclusive.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un contacto de un interruptor de vacío que tiene un contacto móvil y un contacto estacionario, en el que el contacto móvil y el contacto estacionario comprenden cada uno: una pluralidad de porciones de ranura formadas de una manera extendida en dirección a una superficie circunferencial externa desde una pluralidad de posiciones, respectivamente, separadas del centro de una superficie de contacto; y una porción de pétalo formada entre un par de porciones de ranura adyacentes, en el que para minimizar una parte mecánicamente frágil que tiene una anchura estrecha en la porción de pétalo a la vez que se induce el movimiento rotacional de un arco, cada una de las porciones de ranura comprende: una primera porción de extremo que está cerrada y adyacente al centro; y una segunda porción de extremo que está abierta y adyacente a la superficie circunferencial externa, y caracterizado porque cada una de las porciones de ranura además comprende: una primera porción de ranura que se extiende linealmente desde la primera porción de extremo; y una segunda porción

de ranura que se extiende linealmente hasta la segunda porción de extremo mediante un curvado radialmente hacia dentro desde la primera porción de ranura según un ángulo predeterminado, y porque el ángulo predeterminado es mayor o igual que 30 grados y menor o igual que 60 grados.

Realizaciones de la presente invención pueden resolver los problemas de la técnica relacionada, y pueden proporcionar un contacto del interruptor de vacío en el que la longitud de un pétalo es larga para obtener un excelente rendimiento de extinción, y el diámetro del contacto no es grande así como se pueden evitar la deformación mecánica y el deterioro del mismo incluso cuando se aplica un golpe mecánico en el momento de abrir o cerrar el contacto, manteniendo así una resistencia mecánica del mismo.

El contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención puede además comprender una porción de canal de contacto central formada de manera cóncava con un diámetro predeterminado desde el centro del contacto, y puede ser más efectivo que una distancia desde una superficie circunferencial externa de la porción de canal de contacto central hasta la primera porción de ranura tenga una primera distancia predeterminada para inducir un movimiento rotacional del arco.

En el contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, puede ser más efectivo que la primera distancia predeterminada pueda ser mayor que cero y menor o igual que 5 mm.

En el contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, para cada porción de ranura, puede ser más efectivo que una distancia a una segunda porción de ranura de la porción de ranura adyacente a una primera porción de extremo de la misma tenga una segunda distancia predeterminada para inducir un movimiento rotacional del arco.

En el contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, puede ser más efectivo que la segunda distancia sea mayor o igual que 0,8 veces el grosor del contacto y menor o igual que dos veces el grosor del contacto.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se adjuntan para proporcionar una mejor comprensión de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta memoria, ilustran, únicamente a modo de ejemplo, realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

La FIG. 1 es una vista en sección transversal que ilustra la configuración de un interruptor de vacío típico;

La FIG. 2 es una vista explicativa que ilustra que un arco generado en el momento de abrir y separar los contactos es empujado hacia fuera por una fuerza de Lorentz en el interruptor de vacío de la FIG. 1;

La FIG. 3 es un diagrama de estado operacional que ilustra un patrón de flujo de corriente cuando los contactos entran en contacto entre sí en el interruptor de vacío de la FIG. 1;

La FIG. 4 es una vista en planta de un contacto que ilustra la configuración de un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con un ejemplo de la técnica relacionada;

La FIG. 5 es una vista en sección transversal longitudinal de la FIG. 4;

La FIG. 6 es una vista en planta de un contacto que ilustra la configuración de un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con otro ejemplo de la técnica relacionada;

La FIG. 7 es una vista en sección transversal longitudinal de la FIG. 6;

La FIG. 8 es una vista en planta de un contacto (contacto móvil o contacto estacionario) que ilustra la configuración de un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

La FIG. 9 es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra la forma de un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención cuando el contacto es cortado longitudinalmente a lo largo de la línea A-A de la FIG. 8;

La FIG. 10 es una vista en perspectiva de un contacto (contacto móvil o contacto estacionario) que ilustra la configuración de un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

La FIG. 11 es un diagrama de estado operacional que ilustra el estado de movimiento de avance de un arco cuando

los contactos se están abriendo y separando uno de otro en un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención; y

La FIG. 12 es un diagrama de forma de onda que ilustra la forma de onda del voltaje de un arco cuando los contactos se están abriendo y separando uno de otro en un contacto del interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Descripción detallada

El objetivo de la presente invención, así como la configuración y efecto de funcionamiento de la misma para conseguir el objetivo anterior se entenderán claramente a través de la siguiente descripción de las realizaciones ilustradas realizada con referencia a los dibujos adjuntos.

Los contactos 2, 3 de un interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención pueden comprender un contacto móvil 2 y un contacto estacionario 3 según se ilustra en la FIG. 10. En la FIG. 10, los números de referencia 3a1, 2a1 designan porciones de ranura, y los números de referencia 1 y 4 designan un electrodo móvil y un electrodo estacionario, respectivamente. La configuración global de un interruptor de vacío se ha descrito anteriormente, y por tanto para evitar la duplicación se omite la descripción e ilustración de porciones del mismo diferentes de la configuración de un contacto de acuerdo con la presente invención.

Los contactos 2, 3 de un interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención tienen un contacto de tipo de campo magnético horizontal en el que la corriente tiene una dirección vertical y el campo magnético se forma en perpendicular a la corriente, formando así un campo magnético horizontal.

Haciendo referencia a las FIGS. 8 y 9, en un interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, un contacto móvil 2 y un contacto estacionario 3, respectivamente, pueden comprender una pluralidad de porciones de ranura, en concreto, porciones de ranura 2a1, 2a2 del contacto móvil 2 o porciones de ranura 3a1, 3a2 del contacto estacionario 3, y una porción de pétalo, en concreto, una porción de pétalo 2a del contacto móvil 2 o una porción de pétalo 3a del contacto estacionario 3.

La pluralidad de porciones de ranura 2a1, 2a2, o 3a1, 3a2 pueden estar formadas de una manera extendida en dirección a una superficie circunferencial exterior desde una pluralidad de posiciones (tres en una realización preferida), respectivamente, separadas del centro (C) de una superficie de contacto en el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3, respectivamente.

Se pueden proporcionar tres porciones de pétalo 2a, 3a respectivamente de acuerdo con una realización preferida de la presente invención con referencia a las FIGS. 8 y 10, y cada porción de pétalo 2a, 3a puede estar formada a partir de un par de porciones de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 adyacentes, y pueden tener una forma similar a un ala, y estar hechas de un material con conductividad.

Para minimizar una parte mecánicamente frágil que tiene un grosor estrecho en la porción de pétalo 2a, 3a a la vez que se induce el movimiento rotacional de un arco, cada una de las porciones de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 comprende una primera porción de extremo 2a3, 3a3 que está cerrada y adyacente al centro (C), una segunda porción de extremo 2a4, 3a4 que está abierta y adyacente a una superficie circunferencial externa del contacto móvil 2 o contacto estacionario 3, una primera porción de ranura 2a1, 3a1 linealmente extendida desde la primera porción de extremo 2a3, 3a3, y una segunda porción de ranura 2a2, 3a2 linealmente extendida hasta la segunda porción de extremo 2a4, 3a4 mediante un curvado desde la primera porción de ranura 2a1, 3a1 según un ángulo predeterminado.

En otras palabras, la porción de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 comprende una parte de ranura linealmente extendida, y otra parte de ranura extendida mediante un curvado desde la parte de ranura según un ángulo (θ) predeterminado, y por tanto una pluralidad de porciones de pétalo 2a, 3a formadas mediante un par de porciones de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 conforman una forma de ala rotativa para inducir la rotación de un arco, y también una parte mecánicamente frágil que tiene un grosor estrecho en la porción de pétalo 2a, 3a puede minimizarse con una configuración en la que las porciones de ranura se extienden linealmente y se curvan. Aquí, el ángulo predeterminado (θ) predeterminado es mayor o igual que 30 grados y menor o igual que 60 grados.

Haciendo referencia a las FIGS. 8 y 9, un interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención puede comprender una porción de canal de contacto central (C1) formada de manera cóncava con un diámetro (d) predeterminado desde el centro (C) del contacto.

Para mantener una resistencia mecánica en el momento de abrir o cerrar el contacto, una distancia desde una superficie circunferencial externa de la porción de canal de contacto central (C1) a la primera porción de ranura 2a1, 3a1 tiene una primera distancia (W1) predeterminada. Preferiblemente, la primera distancia (W1) predeterminada puede ser mayor que cero y menor o igual que 5 mm.

La característica anterior se describirá en la siguiente ecuación (1).

$0 < W1 \leq 5$ mm ---- (1)

Para mantener una resistencia mecánica en el momento de abrir o cerrar el contacto, para cada porción de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2, una distancia desde la primera porción de extremo 2a3, 3a3 hasta una segunda porción de extremo 2a3, 3a3 de la porción de extremo adyacente a la primera porción de extremo 2a3, 3a3 de la misma tiene una segunda distancia (W2) predeterminada. Aquí, la segunda distancia (W2) puede preferiblemente ser mayor o igual que 0,8 veces el grosor del contacto (con referencia al símbolo de referencia “t” de la FIG. 9) y menor o igual que dos veces el grosor (t) del contacto.

La característica anterior se describirá en la siguiente ecuación (2).

$0{,}8 \leq W2 \leq 2t$ ---- (2)

Haciendo referencia a la FIG. 10, en un interruptor de vacío de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 pueden estar conectados a un electrodo móvil 1 y un electrodo estacionario 4 que se proporcionan en el interruptor de vacío según se ilustra en la FIG. 1.

Mientras tanto, se describirá el funcionamiento de una realización de un interruptor de vacío que tiene la configuración anterior de acuerdo con la presente invención principalmente con referencia a las FIGS. 11 y 12, y adicionalmente con referencia a las FIGS. 8 a 10.

En primer lugar, se describirá con referencia a las FIGS. 11 y 12 el modo y efecto en que los contactos de las realizaciones del interruptor de vacío de la presente invención se abren y se separan uno de otro para cortar el circuito basándose en la ocurrencia de una corriente elevada, tal como una corriente de cortocircuito en un circuito de potencia eléctrica conectado a un disyuntor de circuito en vacío que incluye el interruptor de vacío.

El avance desde (a) a (e) en la Figura 11 ilustra el procedimiento de operación en el que los contactos se abren y se separan uno de otro.

En (a) de la FIG. 11, en la etapa temprana cuando el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 se están abriendo y separando uno de otro, se produce un arco (A) de vapor metálico mientras se corta una corriente elevada, y el arco (A) se contrae adoptando una forma de columna al mismo tiempo que es empujado hacia fuera por una fuerza de Lorentz entre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3, según se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 2, teniendo así un voltaje generalmente constante según se ilustra en la FIG. 12.

Posteriormente, el arco (A) rota a lo largo de una superficie de contacto a la vez que presenta un voltaje fluctuante durante el período de rotación del arco, como se ilustra en las figuras cuando aumenta una distancia entre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 según se ilustra en (b), (c) y (d) en la FIG. 11.

Posteriormente, el voltaje del arco (A) se reduce abruptamente durante el período de dispersión completa según se ilustra en la FIG. 12, y se dispersa completamente hasta desaparecer según se ilustra en (e) en la FIG. 11.

En el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 de las realizaciones de la presente invención, la porción de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 puede comprender una parte de ranura linealmente extendida, y otra parte de ranura extendida desde la parte de ranura mediante un curvado desde la parte de ranura según un ángulo (θ) predeterminado. En consecuencia, una pluralidad de porciones de pétalo 2a, 3a formadas por un par de porciones de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 adyacentes puede conformar una forma de ala rotativa para inducir la rotación de un arco, reduciendo así un tiempo de apertura y separación y recuperación del aislamiento, es decir, cortar completamente una corriente de fallo entre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3.

Además, se describirá con referencia a la FIG. 11 el modo y efecto en el que contactos de las realizaciones del interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención se cierran para llevar a cabo una operación de (cierre de) conexión de circuito en el circuito de potencia eléctrica conectado a un disyuntor de circuito en vacío que incluye el interruptor de vacío.

La operación de mover contactos del interruptor de vacío hasta una posición cerrada permite que el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 se desplacen hasta una posición en la que se hacen entrar en contacto uno con otro, actuando así en el orden inverso al de la operación de apertura y separación ilustrada en las FIGS. 11E a 11A. Como resultado, un arco (A) no se produce durante la operación de cierre según se ilustra en la FIG. 11.

Aunque se imponga una elevada carga de contacto sobre el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 durante la operación de cierre, el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 en las realizaciones de la presente invención tienen la forma de una porción de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2 formada de una manera linealmente curvada y no tiene una parte frágil que tiene una anchura estrecha en la porción de pétalo 2a, 3a en la superficie de contacto, y

por tanto se puede evitar la deformación o deterioro del contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3, obteniendo así un efecto de asegurar el rendimiento de la conmutación y la fiabilidad de la operación y una vida más larga de un interruptor de vacío.

Además, el contacto móvil 2 y el contacto estacionario 3 de un interruptor de vacío de una realización de la presente invención pueden comprender además una porción de canal de contacto central (C1) formada de manera cóncava con un diámetro predeterminado (símbolo “d” en la FIG. 9) desde el centro (C) del contacto, y una distancia desde una superficie circunferencial externa de la porción de canal de contacto central (C1) hasta la primera porción de ranura 2a1, 3a1 puede tener una primera distancia (W1) predeterminada, obteniendo así un efecto de mantener una resistencia mecánica de la porción relevante en el momento de conmutar el contacto.

En el contacto de una realización de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, la primera distancia (W1) predeterminada puede ser mayor que cero y menor o igual que 5 mm, obteniendo así un efecto de mantener una resistencia mecánica de la porción relevante en el momento de conmutar el contacto.

Además, como se ilustra en la FIG. 8, en el contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, el ángulo (θ) predeterminado es mayor o igual que 30 grados y menor o igual que 60 grados para inducir el movimiento rotacional de un arco, obteniendo así un efecto de extinción rápida del vapor metálico en un arco así como minimizando una parte mecánicamente frágil que tiene una anchura estrecha en la porción de pétalo.

En el contacto de una realización de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, para cada porción de ranura 2a1, 2a2 o 3a1, 3a2, una distancia desde la primera porción de extremo 2a3, 3a3 hasta una segunda porción de ranura 2a3, 3a3 de la porción de ranura adyacente a la primera porción de extremo 2a3, 3a3 de la misma puede tener una segunda distancia (W2) predeterminada, y por tanto una parte mecánicamente frágil que tiene una anchura estrecha en la porción de pétalo 2a, 3a se puede minimizar y se puede evitar la deformación o deterioro debido a un golpe en el momento de abrir o cerrar el contacto, obteniendo así el efecto de mantener una resistencia mecánica del contacto.

En el contacto de una realización de un interruptor de vacío de acuerdo con la presente invención, la segunda distancia (W2) puede ser preferiblemente mayor o igual que 0,8 veces el espesor (t) del contacto y menor o igual que dos veces el espesor (t) del contacto, y por tanto una parte mecánicamente frágil que tiene una anchura estrecha en la porción de pétalo 2a, 3a puede ser minimizada y se puede evitar la deformación o deterioro debido a un golpe en el momento de abrir o cerrar el contacto, obteniendo así una ventaja de mantener la resistencia mecánica del contacto.

REIVINDICACIONES

1. Un contacto de un interruptor de vacío que tiene un contacto móvil (2) y un contacto estacionario (3), en el que el contacto móvil y el contacto estacionario comprenden cada uno:

una pluralidad de porciones de ranura (2a1, 2a2, 3a1, 3a2) formadas de una manera extendida hacia una superficie circunferencial externa desde una pluralidad de posiciones, respectivamente, separadas del centro de una superficie de contacto; y

una porción de pétalo (2a, 3a) formada entre un par de las porciones de ranura adyacentes, en el que para minimizar una parte mecánicamente frágil que tiene una anchura estrecha en la porción de pétalo a la vez que se induce el movimiento rotacional de un arco,

cada una de las porciones de ranura comprende:

una primera porción de extremo (2a3, 3a3) que está cerrada y es adyacente al centro; y

una segunda porción de extremo (2a4, 3a4) que está abierta y es adyacente a la superficie circunferencial externa, y caracterizado porque

cada una de las porciones de ranura además comprende:

una primera porción de ranura (2a1, 3a1) linealmente extendida desde la primera porción de extremo; y

una segunda porción de ranura (2a2, 3a2) que se extiende linealmente hasta la segunda porción de extremo mediante un curvado radialmente hacia dentro desde la primera porción de ranura según un ángulo predeterminado, y porque

el ángulo predeterminado es mayor o igual que 30 grados y menor o igual que 60 grados.

2. El contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende:

una porción de canal de contacto central (C1) formada de manera cóncava con un diámetro predeterminado desde el centro del contacto,

en el que una distancia desde una superficie circunferencial externa de la porción de canal de contacto central a la primera porción de ranura tiene una primera distancia (W1) predeterminada para mantener una resistencia mecánica en el momento de abrir o cerrar el contacto.

3. El contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-2, en el que la primera distancia predeterminada es mayor que cero y menor o igual que 5 mm.

4. El contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, en el que para cada porción de ranura, una distancia desde la primera porción de extremo hasta una segunda porción de ranura de la porción de ranura adyacente a la primera porción de extremo tiene una segunda distancia predeterminada para mantener una resistencia mecánica en el momento de abrir o cerrar el contacto.

5. El contacto de un interruptor de vacío de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4, en el que la segunda distancia es mayor o igual que 0,8 veces el grosor del contacto o menor o igual que dos veces el grosor del contacto.

FIG. 1

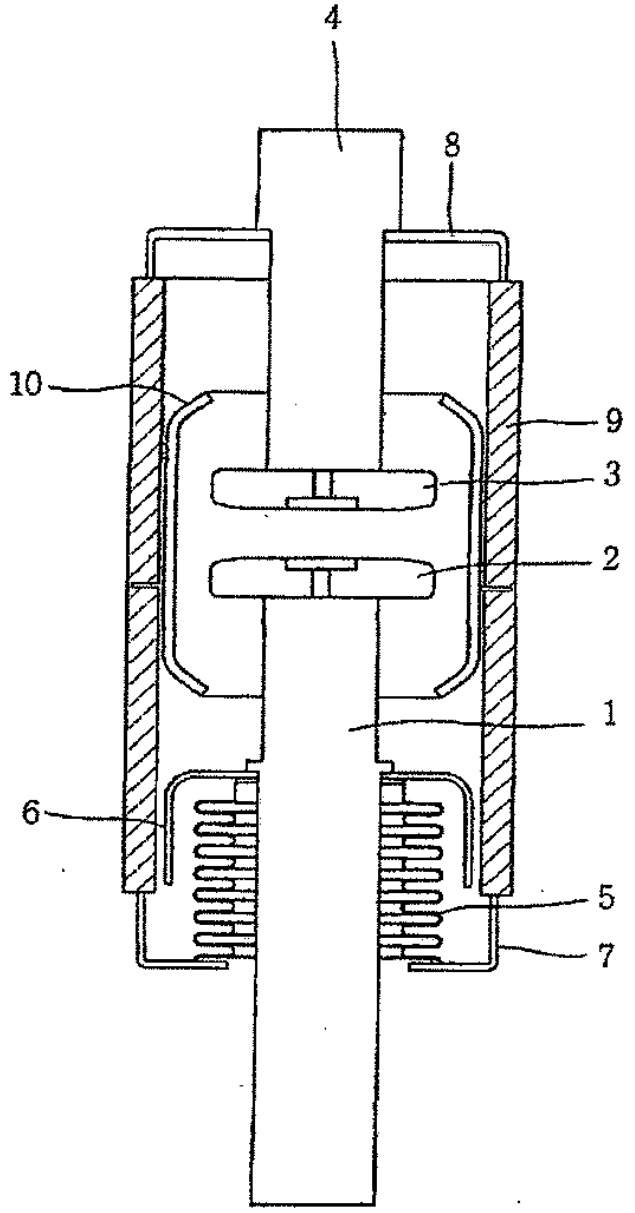


FIG. 2

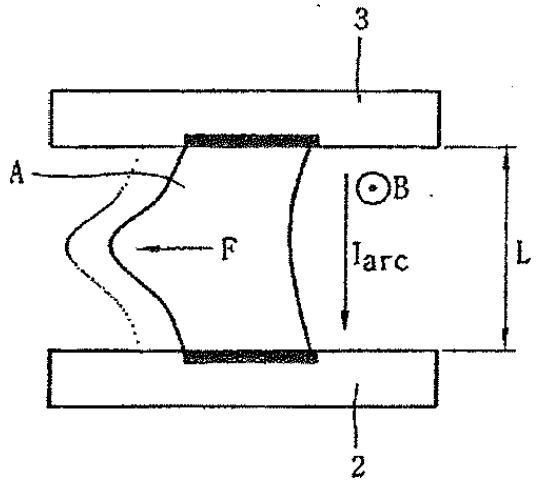


FIG. 3

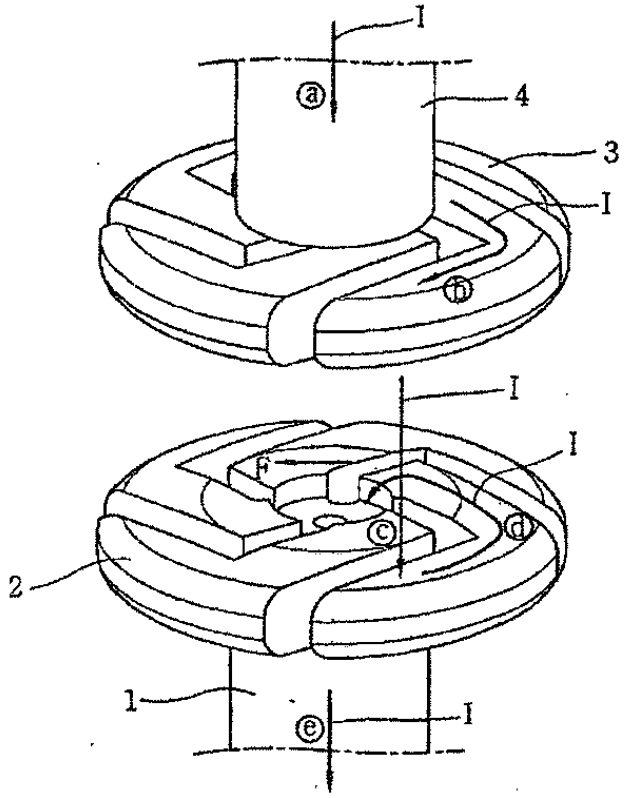


FIG. 4

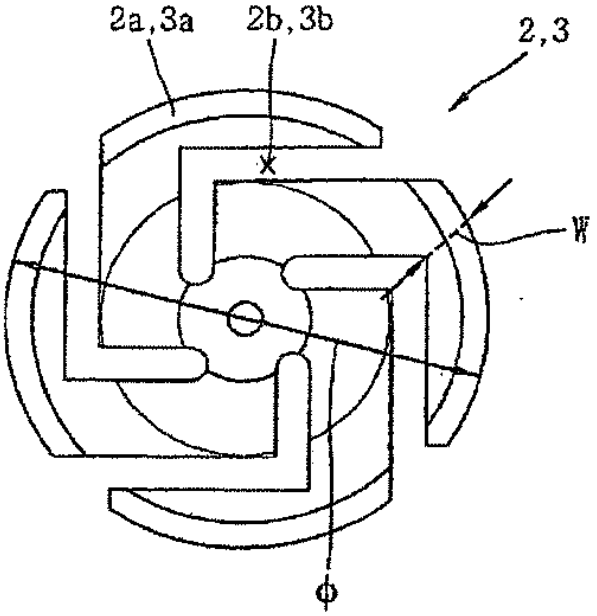


FIG. 5

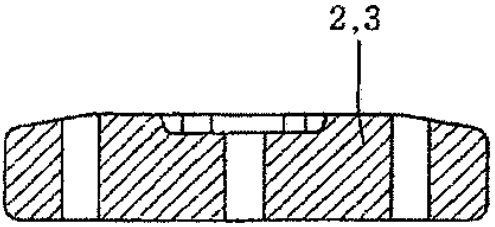


FIG. 6

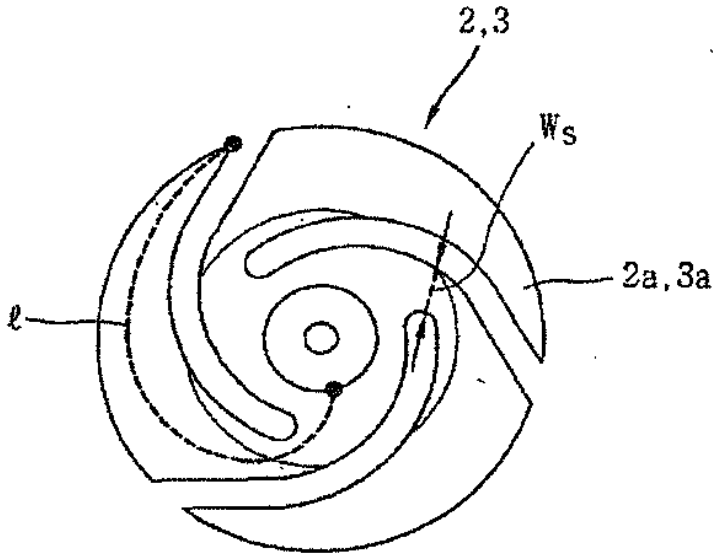


FIG. 7

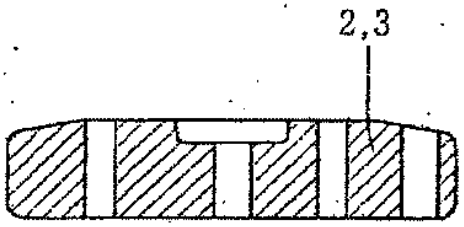


FIG. 8

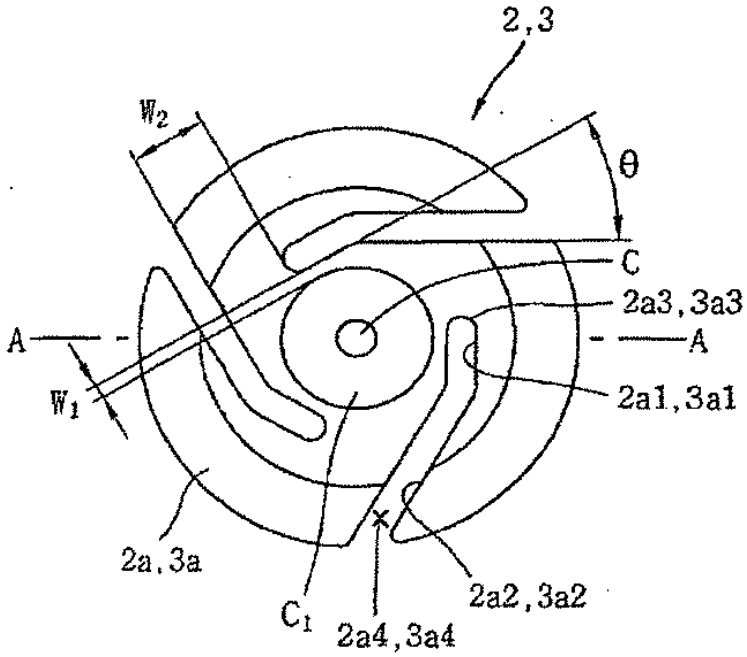

2,3
W2
θ
C
2a3,3a3
A
A
W1
2a1,3a1
2a,3a
C1
2a4,3a4
2a2,3a2

FIG. 9

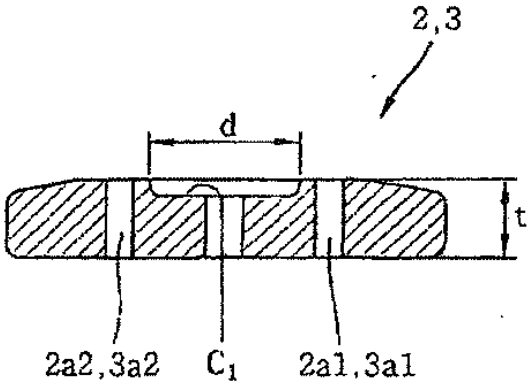

2,3
d
t
2a2,3a2
C1
2a1,3a1

FIG. 10

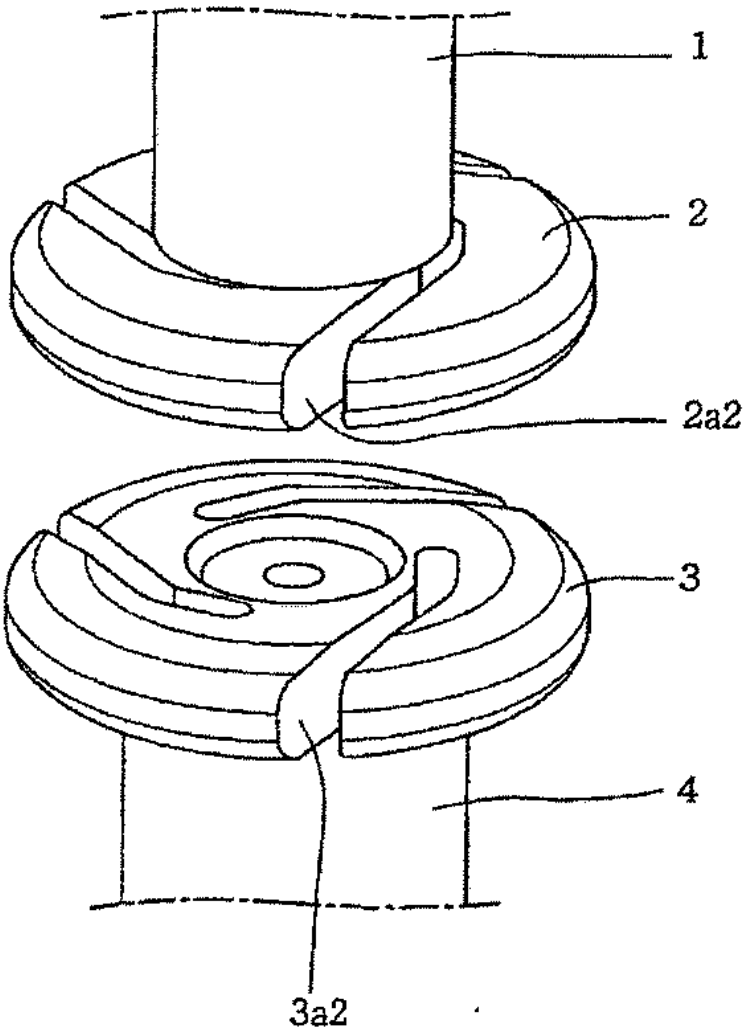


FIG. 11

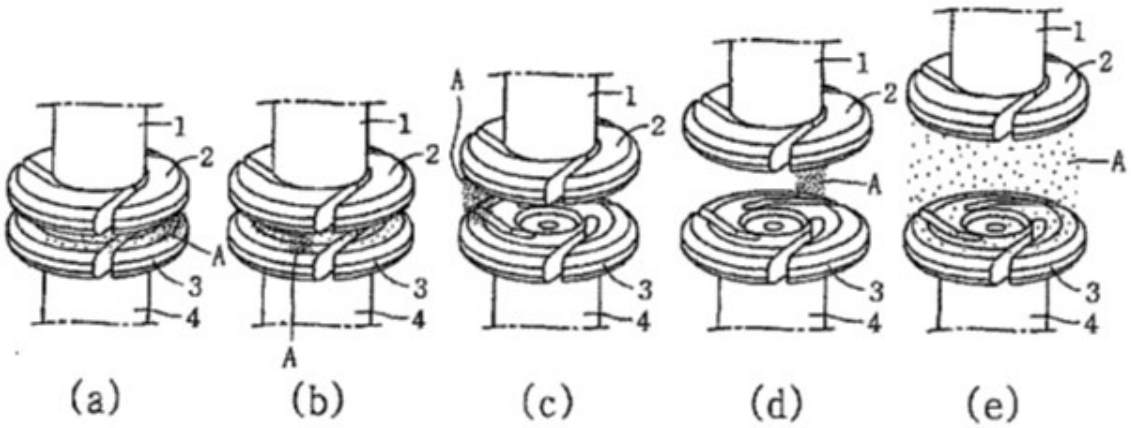
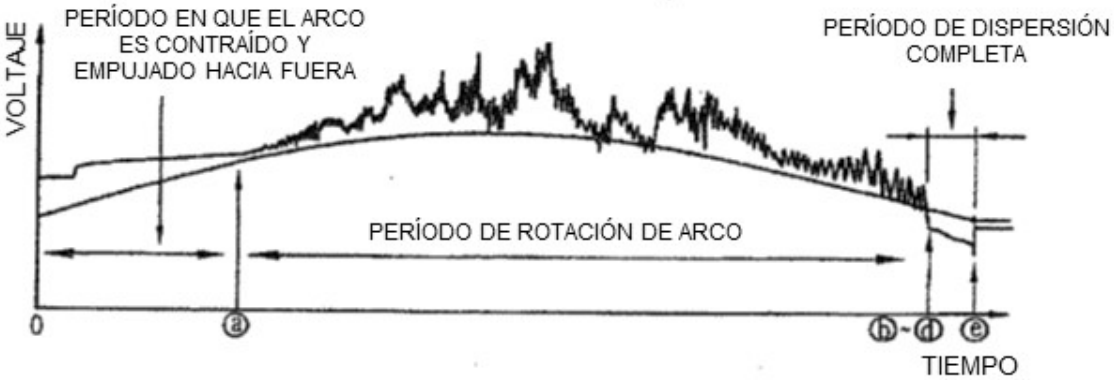

1
2
A
3
4
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

FIG. 12


VOLTAJE
PERÍODO EN QUE EL ARCO ES CONTRAÍDO Y EMPUJADO HACIA FUERA
PERÍODO DE DISPERSIÓN COMPLETA
PERÍODO DE ROTACIÓN DE ARCO
0
ⓐ
ⓑ~ⓓ
ⓔ
TIEMPO