

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 251**

51 Int. Cl.:

H01H 9/44 (2006.01)

H01H 33/16 (2006.01)

H01H 33/18 (2006.01)

H01H 9/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2017 PCT/EP2017/063752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18007083**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2017 E 17730095 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3459099**

54 Título: **Conmutador con dispositivo de extinción de arco eléctrico**

30 Prioridad:

06.07.2016 DE 102016212335

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

16.03.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

FREUNDT, KARSTEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 812 251 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

Conmutador con dispositivo de extinción de arco eléctrico

La invención se refiere a un aparato de conmutación con un tubo de conmutación de vacío o, en caso de una extinción de arco eléctrico en gases, con un dispositivo de extinción de arco eléctrico y a un procedimiento para el funcionamiento de un aparato de conmutación con un dispositivo de extinción de arco eléctrico.

Los aparatos de conmutación con un sistema de contacto formados por un contacto móvil y un contacto fijo, así como un dispositivo de extinción de arco eléctrico se conocen del estado de la técnica general. Por ejemplo, en el ámbito de la tensión baja se conocen conmutadores con un contacto fijo y un contacto móvil alojado de manera giratoria, en donde un dispositivo de extinción de arco eléctrico está previsto, entre otros, en forma de chapas de extinción.

Así, el documento US 20120261382 A1 describe un sistema de este tipo con un contacto móvil, un contacto fijo y un dispositivo de extinción de arco eléctrico, en donde el dispositivo de extinción de arco eléctrico consta de chapas conductoras de arco eléctrico y un dispositivo de generación de campo magnético que presiona el arco eléctrico formado hacia las chapas conductoras de arco eléctrico. Un sistema así también se describe en el documento EP2820665 y comprende con ello el preámbulo de la reivindicación 1.

Por el documento WO 2014086587 se conoce un aparato de conmutación en el que, en el caso de un arco eléctrico que se produce en la apertura del sistema de contacto, lleva a la generación de una contracorriente que está configurada opuesta a la tensión externa aplicada.

El objetivo de la presente invención es poner a disposición un aparato de conmutación con una propiedad de extinción de arco eléctrico mejorada.

Este objetivo se resuelve mediante la reivindicación 1 independiente y las reivindicaciones que dependen de esta.

En un ejemplo de realización un aparato de conmutación para el uso en un tubo de conmutación de vacío o una instalación de conmutación aislada al gas presenta un sistema de contacto con al menos un contacto móvil y al menos un contacto fijo, en donde el contacto móvil está conectado con conductividad eléctrica con un primer contacto eléctrico y el contacto fijo está conectado con conductividad eléctrica con un segundo contacto eléctrico. Además, el aparato de conmutación presenta un dispositivo de extinción de arco eléctrico, con una disposición para la generación de un campo magnético configurado en un plano en perpendicular a la dirección de movimiento del contacto móvil, presentando la disposición para la generación del campo magnético un núcleo en forma de U cuya base está dispuesta entre el contacto fijo y una línea de conexión eléctrica del contacto fijo que forma un primer bucle de corriente, conectando la línea de conexión con conductividad eléctrica el contacto fijo con el segundo contacto eléctrico, y sus dos ramas, es decir, las ramas del núcleo en forma de U se extienden a lo largo del sistema de contacto alrededor de este sistema de contacto.

A este respecto el dispositivo de extinción de arco eléctrico presenta adicionalmente dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico, en donde:

- los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico están dispuestos desplazados con respecto al sistema de contacto de tal modo que el contacto móvil del sistema de contacto en su movimiento no se ve limitado por los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico,

- los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico en el estado abierto del sistema de contacto se encuentran desplazados lateralmente entre el contacto móvil y el contacto fijo,

- los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico están dispuestos en perpendicular a la dirección de movimiento del contacto móvil, y

- los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico están dispuestos en un lado abierto del núcleo en forma de U de la disposición para la generación del campo magnético hacia el cual puede provocarse una fuerza de Lorentz que actúa sobre electrones móviles en un plasma de un arco eléctrico en el campo magnético de la disposición para la generación del campo magnético.

Adicionalmente el dispositivo de extinción de arco eléctrico presenta un dispositivo de pulso contrario eléctrico para la generación de un impulso contrario eléctrico entre los electrodos de extinción de arco eléctrico. Esto se realiza mediante condensadores, bobinas u otros modos de conexión que generan un impulso contrario eléctrico para la extinción del arco eléctrico entre los electrodos de extinción de arco eléctrico. El dispositivo de pulso contrario eléctrico presenta al menos un primer condensador, al menos una bobina y/o al menos otro modo de conexión para la generación de un impulso contrario eléctrico, en donde el dispositivo de pulso contrario eléctrico:

- está conectado con conductividad eléctrica con el primer contacto eléctrico y el segundo contacto eléctrico, y
- el dispositivo de pulso contrario eléctrico está conectado con conductividad eléctrica con los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico de tal modo que un primer electrodo de extinción de arco eléctrico de

los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico que en el estado abierto del sistema de contacto está dispuesto espacialmente más cerca del contacto fijo que del contacto móvil, y que el dispositivo de pulso contrario eléctrico está conectado con conductividad eléctrica con un primer lado con el primer electrodo de extinción de arco eléctrico, presentando el primer lado la polaridad del primer contacto eléctrico, y

- 5 - el dispositivo de pulso contrario eléctrico está conectado con conductividad eléctrica con los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico de tal modo que un segundo electrodo de extinción de arco eléctrico de los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico que en el estado abierto del sistema de contacto está dispuesto espacialmente más cerca del contacto móvil que del contacto fijo, y que el dispositivo de pulso contrario eléctrico con un segundo lado está conectado con conductividad eléctrica con el segundo electrodo de extinción de arco eléctrico, presentando el segundo lado la polaridad del segundo contacto eléctrico.

Si se emplearan más de dos electrodos de extinción de arco eléctrico, entonces estos han de disponerse y conectarse eléctricamente con el dispositivo de pulso contrario eléctrico, de modo que al menos dos de los electrodos de extinción de arco eléctrico están conectados con conductividad eléctrica con el dispositivo de pulso contrario eléctrico, de tal modo que dos electrodos de extinción de arco eléctrico adyacentes, o dos electrodos de extinción de arco eléctrico separados mediante uno o más electrodos de extinción de arco eléctrico permiten, en cada caso, una ruta de arco eléctrico en la que un primer electrodo de extinción de arco eléctrico, que en el estado abierto del sistema de contacto espacialmente está dispuesto más cerca del contacto fijo que un segundo electrodo de extinción de arco eléctrico, y el dispositivo de pulso contrario eléctrico está conectado con conductividad eléctrica con un primer lado con el primer electrodo de extinción de arco eléctrico, presentando el primer lado la polaridad del primer contacto eléctrico, y un segundo electrodo de extinción de arco eléctrico que en el estado abierto del sistema de contacto está dispuesto espacialmente más cerca del contacto móvil que el primer electrodo de extinción de arco eléctrico, y el dispositivo de pulso contrario eléctrico está conectado con conductividad eléctrica con un segundo lado con el segundo electrodo de extinción de arco eléctrico, presentando el segundo lado la polaridad del segundo contacto eléctrico.

Mediante la estructura anteriormente descrita, en caso de apertura del sistema de contacto, un arco eléctrico formado se mueve a través de un dispositivo de extinción de arco eléctrico con una disposición para la generación de un campo magnético configurado en un plano en perpendicular a la dirección de movimiento del contacto móvil hacia los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico y el arco eléctrico salta hacia los electrodos de extinción de arco eléctrico. Por ello adicionalmente el dispositivo de pulso contrario eléctrico se descarga de tal modo que a través de los electrodos de extinción de arco eléctrico se introduce un impulso contrario contra la corriente de arco eléctrico en el dispositivo de extinción de arco eléctrico de tal modo que el arco eléctrico se extingue.

Se prefiere un dispositivo de extinción de arco eléctrico con dos electrodos de extinción de arco eléctrico.

Los electrodos de extinción de arco eléctrico están realizados preferiblemente en forma de placas de extinción de arco eléctrico.

También se prefiere que los electrodos de extinción de arco eléctrico estén aislados parcialmente de tal modo que solo las zonas en las que el arco eléctrico de los contactos del sistema de contactos debe saltar a los electrodos de extinción de arco eléctrico, y/o el arco eléctrico debe saltar entre los electrodos de extinción de arco eléctrico no estén aisladas.

Se prefiere especialmente que el aislamiento forme una envoltura aislante en forma de U alrededor del electrodo de extinción de arco eléctrico respectivo.

De manera especialmente preferible las ramas de la envoltura aislante en forma de U no presentan la misma magnitud o al menos no están configuradas todas con la misma longitud. Por ello puede conseguirse un control adicional de la configuración del arco eléctrico. En particular, por ello, puede impedirse adicionalmente que el arco eléctrico salte a posibles elementos de protección. Adicionalmente se prefiere que las placas de extinción de arco eléctrico estén dispuestas en paralelo a la base del núcleo en forma de U.

También se prefiere que las placas de extinción de arco eléctrico en el lado dirigido al sistema de contacto presenten una superficie aumentada con respecto a una placa, en particular el aumento de la superficie se alcanza mediante un abombamiento o una flexión de las placas de extinción de arco eléctrico. Las placas de extinción de arco eléctrico curvadas presentan preferiblemente un radio, es decir una zona curvada al menos parcialmente formando un arco circular.

Se prefiere también que para la descarga del dispositivo de pulso contrario eléctrico no se requiera ningún elemento de conmutación de corriente de extinción dado que la operación de conmutación se introduce a través del arco eléctrico en las chapas de extinción de arco eléctrico. Como alternativa, sin embargo, la descarga del dispositivo de pulso contrario eléctrico puede desencadenarse mediante un elemento de conmutación de corriente de extinción como elemento de conmutación adicional. Con ello se consigue que el potencial para generar el impulso contrario solo se aplique en los electrodos de extinción de arco eléctrico cuando el arco eléctrico ya haya saltado a los electrodos de extinción de arco eléctrico, es decir, esté conmutado a la ruta formada por los electrodos de extinción de arco eléctrico.

También se prefiere que pueda ajustarse y/o predecirse un tiempo de retardo entre la apertura del sistema de contacto y el cierre del elemento de conmutación de corriente de extinción, pudiendo ser el tiempo de retardo cero o menor de cero

o mayor de cero. Se prefieren tiempos de retardo en el intervalo de pocos milisegundos hasta algunas decenas de milisegundos.

También se prefiere que el núcleo en forma de U sea un núcleo de hierro en forma de U.

Se prefiere que el aparato de conmutación esté dispuesto en un tubo de conmutación de vacío.

- 5 Como alternativa el aparato de conmutación puede estar dispuesto también en una zona aislada al gas o una zona aislada al aire.

Adicionalmente se prefiere que el dispositivo de pulso contrario eléctrico esté realizado con condensadores y conste de un primer condensador, un segundo condensador y un tercer condensador, y el primer condensador, el segundo condensador y el tercer condensador están conectados en serie.

- 10 Como alternativa puede emplearse un transformador con o sin un primer condensador adicional. El dispositivo de pulso contrario eléctrico presenta entonces al menos una conexión en paralelo formada por el primer condensador y el transformador, en donde el primer condensador está conectado con conductividad eléctrica con dos o más de los electrodos de extinción de arco eléctrico. Sin un primer condensador adicional el dispositivo de pulso contrario eléctrico presenta solo el al menos un transformador, estando conectado el al menos un transformador con conductividad eléctrica con dos o más de los electrodos de extinción de arco eléctrico. La realización con un transformador ofrece una separación galvánica entre circuito de corriente principal y el dispositivo de pulso contrario eléctrico.
- 15

- 20 También se prefiere que el contacto móvil esté en contacto con conductividad eléctrica a través de un segundo bucle de corriente acodado 90° y el contacto móvil esté dispuesto con, al menos una parte, del segundo bucle de corriente acodado 90° en el núcleo en forma de U de la disposición de tal modo que, en la apertura de sistema de contacto por el que fluye corriente, una segunda fuerza actúe sobre el contacto móvil que está orientada en la dirección del contacto móvil que se abre. En particular, el segundo bucle de corriente está acodado 90° con respecto a la dirección de movimiento del contacto móvil.

Se prefiere también que la apertura del sistema de contacto se realice exclusivamente mediante la segunda fuerza.

- 25 Como alternativa la apertura del sistema de contacto puede realizarse mediante una fuerza externa transmitida desde fuera del dispositivo de extinción de arco eléctrico al contacto móvil y la segunda fuerza. Es decir, que en la apertura del sistema de contacto, por ejemplo adicionalmente a la segunda fuerza, actúa una fuerza adicional sobre el contacto móvil, de tal modo que el contacto móvil se aleja del contacto fijo. Esta fuerza adicional puede generarse por ejemplo mediante elementos de resorte, mediante elementos de resorte mecánicos, o mediante un accionamiento mecánico o electromagnético.

- 30 Adicionalmente se prefiere que el aparato de conmutación esté diseñado para aplicaciones de tensión media, de tensión baja y/o de alta tensión, es decir, esté diseñado para conmutar tensiones bajas, tensiones medias y/o tensiones altas.

En particular se prefiere que el aparato de conmutación esté diseñado para aplicaciones de tensión media y/o de alta tensión, es decir, esté diseñado para conmutar tensiones medias y/o tensiones altas.

- 35 Se prefiere también que el aparato de conmutación sea un aparato de conmutación que esté diseñado para la conmutación de corriente continua.

Como alternativa el aparato de conmutación puede ser un aparato de conmutación que esté diseñado para la conmutación de corriente alterna.

Adicionalmente se prefiere que el aparato de conmutación se emplee para la limitación de corriente.

- 40 También se prefiere que el contacto móvil del sistema de contacto esté conectado con el primer contacto eléctrico a través de un contacto deslizante o un conductor flexible o una combinación de ambos.

- 45 Un ejemplo de realización presenta procedimientos para el funcionamiento de un aparato de conmutación como el que se ha expuesto anteriormente que, en la apertura del sistema de contacto, un arco eléctrico que se ha formado se mueve a través de un dispositivo de extinción de arco eléctrico con una disposición para la generación de un campo magnético configurado en un plano en perpendicular a la dirección de movimiento del contacto móvil hacia los dos o más electrodos de extinción de arco eléctrico, y por ello, el dispositivo de pulso contrario eléctrico se descarga de tal modo que, a través de los electrodos de extinción de arco eléctrico, se introduce un impulso contrario contra la corriente de arco eléctrico en el sistema de contacto, de tal modo que el arco eléctrico se extingue en el dispositivo de extinción de arco eléctrico.

- 50 La invención se explica a continuación mediante dos figuras y un ejemplo de realización con respecto a las figuras adjuntas.

la figura 1: una vista esquemática de un ejemplo de realización de un aparato de conmutación con sistema de contacto abierto.

la figura 2: una vista esquemática de un ejemplo de realización de un aparato de conmutación con sistema de contacto abierto con dispositivos de pulso contrario eléctrico alternativos.

La figura 1 muestra esquemáticamente el aparato 1 de conmutación con un sistema 4 de contacto abierto. El sistema 4 de contacto consta de un contacto fijo 5 y un contacto móvil 7. El sistema 4 de contacto y una disposición 13 para generar un campo magnético 42 de un dispositivo de extinción de arco eléctrico están dispuestos en un tubo 10 de vacío que en la figura 1 solo está esbozado.

El contacto móvil 7 está conectado a través de un segundo bucle conductor 6 y un contacto deslizante 9 con un primer contacto eléctrico 2. El contacto móvil 7 se guía en este caso por ejemplo en un cojinete 11. Una unión estanca al vacío del contacto móvil 7 a un tubo de vacío puede realizarse a través de un fuelle o fuelle de dilatación u ondulado —no mostrado en este caso. Esta disposición puede hacerse funcionar también en gases, pero no se muestra. El contacto fijo 5 está conectado a través del primer bucle 6 de corriente con un segundo contacto eléctrico 3.

El sistema 4 de contacto está dispuesto en un dispositivo de extinción de arco eléctrico que contiene una disposición 13 para generar un campo magnético 42. La disposición 13 consta de un núcleo 14 en forma de U, con una base 15, una primera rama 19 y una segunda rama 20. Las ramas 19, 20 cierran dos lados del núcleo en forma de U mientras que dos lados adicionales están abiertos. La zona del núcleo 14 en forma de U enfrentada a la base 15 está igualmente abierta.

El primer electrodo 34 de extinción de arco eléctrico y el segundo electrodo 36 de extinción de arco eléctrico están dispuestos desplazados lateralmente respecto al sistema 4 de contacto de tal modo que el contacto móvil 7 del sistema 4 de contacto no se ve limitado en su movimiento por los dos electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico. En el estado abierto del sistema 4 de contacto se encuentran los dos electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico desplazados lateralmente entre el contacto móvil 7 y el contacto fijo 5. Los dos electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico se encuentran en uno de los lados abiertos del núcleo 14 en forma de U, y concretamente en el lado abierto del núcleo 14 en forma de U en el que actúa una fuerza 38 de Lorentz hacia los electrones móviles en el plasma del arco eléctrico 22 en el campo magnético 42 de la disposición 13.

Los electrodos de extinción de arco eléctrico presentan en la figura 1 envolturas aislantes 59 en forma de U.

En la figura 1 se muestra una situación en la que el primer contacto electrónico 2 está situado en un potencial negativo y el segundo contacto eléctrico 3 está situado en un potencial positivo. En caso de una polaridad inversa el dispositivo funciona de manera análoga de modo que pueden conmutarse tanto corrientes alternas como corrientes continuas. Mediante la corriente que fluye debido a la diferencia de potencial, en la apertura del sistema 4 de contacto se produce un arco eléctrico 22 en cuyo plasma se mueven electrones desde el contacto móvil 7 al contacto fijo 5. A través del campo magnético 42 generado por la disposición 13 los electrones del plasma del arco eléctrico 22 se mueven en la dirección de los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico. Por ello el arco eléctrico salta a los electrodos 36, 34 de extinción de arco eléctrico. El dispositivo de extinción de arco eléctrico dispone adicionalmente de un dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico con al menos un primer condensador 46. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 el dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico dispone de un condensador 46, un segundo condensador 45 y un tercer condensador 47.

El dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico está conectado con el primer contacto eléctrico 2 y el segundo contacto eléctrico 3.

El primer electrodo 34 de extinción de arco eléctrico que está dispuesto en el estado abierto del sistema 4 de contacto espacialmente más cerca del contacto fijo 5 que del contacto móvil 7 está conectado eléctricamente con el lado del primer condensador 46 que presenta la polaridad del primer contacto eléctrico 2.

El segundo electrodo 36 de extinción de arco eléctrico que en el estado abierto del sistema de contacto 4 está dispuesto espacialmente más cerca del contacto móvil 7 que del contacto fijo 5 está conectado con el lado del primer condensador 46 que presenta la polaridad del segundo contacto eléctrico 3.

Mediante esta disposición y contacto eléctrico de los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico cuando un arco eléctrico salta de un contacto (en este caso el contacto móvil 7) a través de los electrodos 36, 34 de extinción de arco eléctrico al otro contacto (en este caso el contacto fijo 5), una contracorriente procedente del condensador 46 se alimenta al dispositivo de extinción de arco eléctrico. Esto lleva a la extinción del arco eléctrico 22.

Adicionalmente a través del segundo bucle conductor 6' acodado 90°, la corriente que fluye en este bucle conductor 6' y el campo magnético 42 generado mediante la disposición 13 se provoca una fuerza sobre el contacto móvil que lleva a la apertura del sistema 4 de contacto o a la apertura acelerada del sistema 4 de contacto.

La figura 2 muestra el ejemplo de realización del aparato 1 de conmutación de la figura 1 y adicionalmente dos realizaciones alternativas para el dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico, con un transformador 46 o un transformador 46' y un primer condensador 46.

La figura 2, análogamente a la figura 1, muestra la estructura del sistema 4 de contacto con el contacto móvil 7 y el contacto fijo 5. El contacto fijo 5 está conectado eléctricamente a través de un primer bucle 6 de corriente con un segundo contacto eléctrico 3. El contacto móvil 7 está conectado eléctricamente a través de un segundo bucle 6' de corriente y el contacto deslizante 9 con el primer contacto 2.

5 El contacto móvil está alojado de manera móvil en el cojinete 11 y puede moverse en las direcciones 12 de movimiento.

La disposición 13 con el núcleo 14 en forma de U, la base 15 y la primera rama 19 y la segunda rama 20 sirve para la generación de un campo magnético 42 que en el caso de un arco eléctrico 22 que se produce en el sistema 4 de contacto provoca junto con el movimiento de los electrodos en el plasma del arco eléctrico 22 una fuerza 38 de Lorentz.

10 Mediante la fuerza 38 de Lorentz el arco eléctrico se mueve hacia la ruta 22' de arco eléctrico a través de los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico. Cuando el arco eléctrico 22 salta a los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico, mediante el dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico se conmuta un impulso contrario a los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico y de este modo el arco eléctrico 22 en la ruta 22' de arco eléctrico se extingue.

La fuerza 58 resultante procedente del campo magnético 42 y la corriente 60 en el bucle conductor 6' hacia el contacto móvil 7 se muestran análogamente a la figura 1.

15 Los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico presentan en la figura 2 de nuevo envolturas aislantes 59 en forma de U opcionales.

Adicionalmente los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico presentan aumentos de superficie opcionales y forman de este modo en cada caso un primer electrodo de extinción de arco eléctrico con aumento 34' de superficie y un segundo electrodo de extinción de arco eléctrico con aumento 36' de superficie.

20 Además del dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico, con el primer condensador 46, el segundo condensador 45 y el tercer condensador 47 de la figura 1, la figura 2 muestra también dos dispositivos 44 de pulso contrario eléctrico alternativos. Sin embargo se emplea solo una variante de los dispositivos 44 de pulso contrario eléctrico.

25 El primer dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico alternativo presenta un transformador 46' y un primer condensador 46 conectado en paralelo al transformador 46'. El condensador 46, de manera análoga a la figura 1 está conectado con los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico de tal modo que en el caso de un arco eléctrico 22, el arco eléctrico 22 en la ruta de arco eléctrico 22' se extingue mediante un impulso contrario procedente del dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico.

30 El segundo dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico alternativo presenta un transformador 46'. El transformador 46' de manera análoga al condensador 46 de la figura 1 está conectado con los electrodos 34, 36 de extinción de arco eléctrico de tal modo que en el caso de un arco eléctrico 22, el arco eléctrico 22 en la ruta 22' de arco eléctrico se extingue mediante un impulso contrario procedente del dispositivo 44 de pulso contrario eléctrico.

No se muestra ni expone adicionalmente la posibilidad de prever delante y detrás de un transformador 46' uno o más condensadores adicionales.

Reivindicaciones

- 35
- 1 aparato de conmutación
 - 2 primer contacto eléctrico
 - 3 segundo contacto eléctrico
 - 4 sistema de contacto
 - 40 5 contacto fijo del sistema de contacto
 - 6 primer bucle de corriente para la generación del campo magnético con la disposición 13
 - 6' segundo bucle de corriente para la generación de una fuerza 58 en el contacto móvil 7
 - 7 contacto móvil del sistema de contacto
 - 9 contacto deslizante
 - 45 10 tubo de vacío
 - 11 cojinete
 - 12 dirección de movimiento
 - 13 disposición
 - 14 núcleo en forma de U
 - 50 15 base
 - 19 primera rama
 - 20 segunda rama
 - 22 arco eléctrico
 - 34 primer electrodo de extinción de arco eléctrico
 - 55 34' primer electrodo de extinción de arco eléctrico con aumento de superficie

	36	segundo electrodo de extinción de arco eléctrico
	36'	segundo electrodo de extinción de arco eléctrico con aumento de superficie
	38	fuerza de Lorentz que resulta del campo magnético 42 y el movimiento de los electrones
	42	campo magnético y dirección del campo magnético que se forma mediante la disposición 13
5	44	dispositivo de pulso contrario eléctrico
	45	segundo condensador
	46	primer condensador
	46'	transformador
	47	tercer condensador
10	58	fuerza resultante del campo magnético 42 y la corriente 60 en el bucle conductor 6' sobre el contacto móvil
	59	envoltura aislante en forma de U
	60	corriente o flujo de corriente I

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (10) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases con

- un sistema (4) de contacto, un contacto móvil (7) y un contacto fijo (5), en donde el contacto móvil (7) está conectado con conductividad eléctrica con un primer contacto eléctrico (2) y el contacto fijo (5) está conectado con conductividad eléctrica con un segundo contacto eléctrico (3),
- un dispositivo de extinción de arco eléctrico con una disposición (13) para la generación de un campo magnético (42) configurado en un plano en perpendicular a la dirección (12) de movimiento del contacto móvil (7), en donde la disposición (13) para la generación del campo magnético comprende un núcleo (14) en forma de U cuya base (15) está dispuesta entre el contacto fijo (5) y una línea de conexión eléctrica del contacto fijo (5) que forma un primer bucle (6) de corriente, en donde la línea de conexión conecta el contacto fijo (5) conductividad eléctrica con el segundo contacto eléctrico (3), y cuyas dos ramas (19, 20) se extienden a lo largo del sistema (4) de contacto alrededor de este, en donde

el dispositivo de extinción de arco eléctrico presenta adicionalmente dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico, en donde

- los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico están dispuestos desplazados lateralmente con respecto al sistema (4) de contacto de tal modo que el contacto móvil (7) del sistema (4) de contacto no se ve limitado en su movimiento por los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico,
- los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico en el estado abierto del sistema (4) de contacto se encuentran desplazados lateralmente entre el contacto móvil (7) y el contacto fijo (5),
- los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico están dispuestos en perpendicular a la dirección (12) de movimiento del contacto móvil, y
- los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico están dispuestos en un lado abierto del núcleo (14) en forma de U de la disposición (13) para la generación del campo magnético (42), hacia el cual puede provocarse una fuerza (38) de Lorentz que actúa sobre electrones móviles en un plasma de un arco eléctrico (22) en el campo magnético (42) de la disposición (13) para la generación del campo magnético (42),

caracterizado porque

el dispositivo de extinción de arco eléctrico presenta adicionalmente un dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico con al menos un primer condensador (46) y/o con al menos un transformador (46'), en donde el dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico

- está conectado con el primer contacto eléctrico (2) y el segundo contacto eléctrico (3), y
- el dispositivo (44) está conectado de tal modo con los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico que un primer de pulso contrario eléctrico electrodo (34) de extinción de arco eléctrico de los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico que en el estado abierto del sistema (4) de contacto está dispuesto espacialmente más cerca del contacto fijo (5) que del contacto móvil (7), y que el primer condensador (46) y/o el al menos un transformador (46') está conectado con un primer lado con el primer electrodo (34) de extinción de arco eléctrico, en donde el primer lado presenta la polaridad del primer contacto eléctrico (2), y
- el dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico está conectado con los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico de tal modo que un segundo electrodo (36) de extinción de arco eléctrico de los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico, que en el estado abierto del sistema (4) de contacto está dispuesto espacialmente más cerca del contacto móvil (7) que del contacto fijo (5) y que el primer condensador (46) y/o el al menos un transformador (46') con un segundo lado está conectado con el segundo electrodo (36) de extinción de arco eléctrico, en donde el segundo lado presenta la polaridad del segundo contacto eléctrico (3).

2. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (10) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico consta de un primer condensador (46) o consta de un primer condensador (46), un segundo condensador (45) y un tercer condensador (47) y el primer condensador (46), el segundo condensador (45) y el tercer condensador (47) están conectados en serie.

3. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (10) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico presenta al menos una conexión en paralelo formada por el primer condensador (46) y el transformador (46'), en donde el primer condensador (46) está conectado con conductividad eléctrica con dos o más de los electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico, o porque el dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico presenta solo el al menos un transformador (46'), en donde el al menos un transformador (46') está conectado con conductividad eléctrica con dos o más de los electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico.

4. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el contacto móvil (7) está puesto en

contacto a través de un segundo bucle (6') de corriente acodado 90°, y el contacto móvil (7) está dispuesto con al menos una parte del segundo bucle (6') de corriente acodado 90° en el núcleo (14) en forma de U de la disposición (13), de tal modo que en la apertura del sistema (4) de contacto por el que fluye corriente actúa una segunda fuerza (58) sobre el contacto móvil (7) que está orientada en la dirección del contacto móvil que se abre.

- 5 5. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según la reivindicación 4, caracterizado porque la apertura del sistema (4) de contacto se realiza exclusivamente mediante la segunda fuerza (58).
- 10 6. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según la reivindicación 4, caracterizado porque la apertura del sistema (4) de contacto se realiza mediante una fuerza externa transmitida desde fuera del dispositivo de extinción de arco eléctrico al contacto móvil (7) y la segunda fuerza (58).
- 15 7. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato (1) de conmutación está diseñado para aplicaciones de tensión media, de tensión baja y/o de alta tensión, en particular para aplicaciones de tensión media y/o de alta tensión.
8. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato (1) de conmutación es un aparato de conmutación para corriente continua.
- 20 9. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato (1) de conmutación es un aparato de conmutación para corriente alterna.
10. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato (1) de conmutación es un aparato de conmutación para la limitación de corriente.
- 25 11. Aparato (1) de conmutación para el uso en un tubo (1) de conmutación de vacío o en caso de una extinción de arco eléctrico en gases según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el contacto móvil (7) del sistema (4) de contacto está conectado a través de un contacto deslizante (9) y/o un conductor flexible con el primer contacto eléctrico (2).
- 30 12. Procedimiento para el funcionamiento de un aparato (1) de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la apertura del sistema (4) de contacto un arco eléctrico (22) formado se mueve a través de un dispositivo de extinción de arco eléctrico con una disposición (13) para la generación de un campo magnético (42) configurado en un plano en perpendicular a la dirección (12) de movimiento del contacto móvil (7) hacia los dos o más electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico, y, por ello, el dispositivo (44) de pulso contrario eléctrico se descarga de tal modo que a través de los electrodos (34, 36) de extinción de arco eléctrico se introduce un impulso contrario contra la corriente de arco eléctrico en el sistema (4) de contacto, de tal modo que el arco eléctrico (22) se extingue en el dispositivo de extinción de arco eléctrico.
- 35 13. Procedimiento para el funcionamiento de un aparato (1) de conmutación según la reivindicación 12, caracterizado porque el impulso contrario del dispositivo de pulso contrario eléctrico es una tensión eléctrica o una corriente eléctrica.

FIG 1

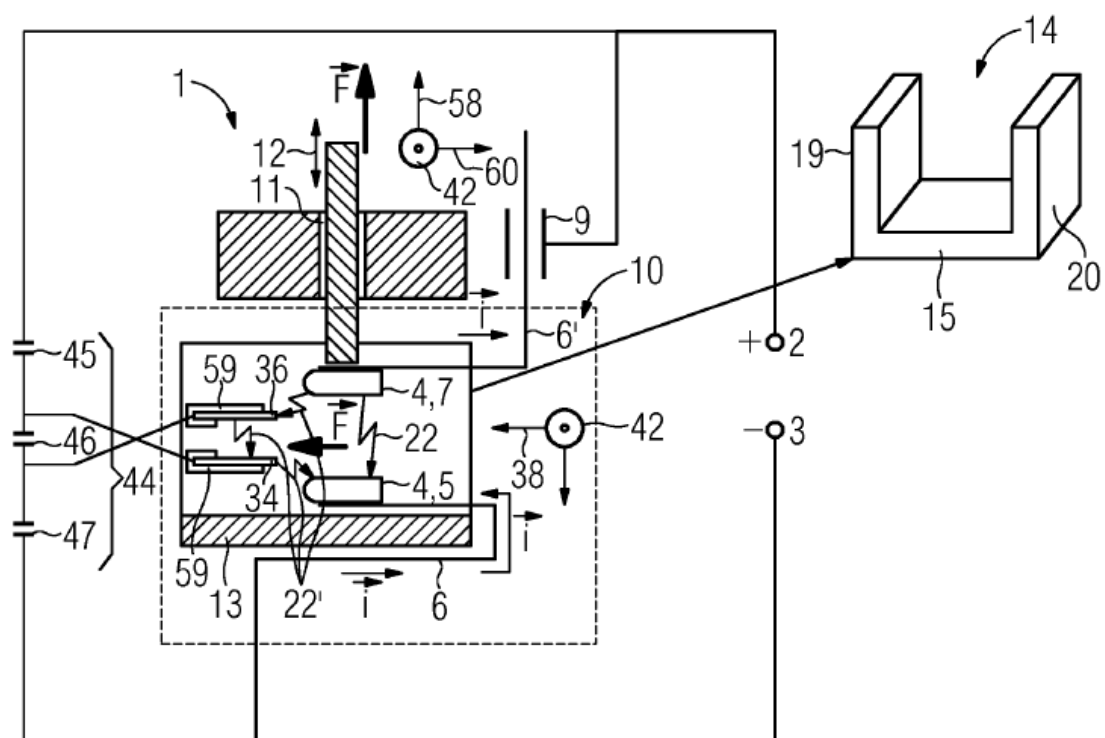


FIG 2

