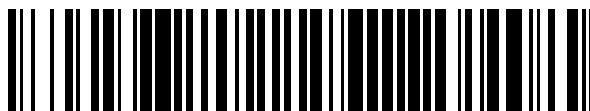


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 217**

51 Int. Cl.:

**H01H 33/66** (2006.01)

**H01H 1/58** (2006.01)

**H01H 39/00** (2006.01)

**H01H 79/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2009 PCT/EP2009/064906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2010 WO10060790**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2009 E 09752343 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2351060**

54 Título: **Interruptor de vacío con terminales de conexión fijadas a ambos lados mediante barras conductoras**

30 Prioridad:

**26.11.2008 DE 102008059670**

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

**14.02.2017**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**ANHEUER, MATHIAS;  
DORN, JÖRG;  
FARTUSCHNJA, ANDREAS;  
KÜBEL, THOMAS;  
LELL, PETER y  
ZENKNER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 601 217 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

Interruptor de vacío con terminales de conexión fijadas a ambos lados mediante barras conductoras

La presente invención hace referencia a un interruptor de vacío con una cámara de vacío, en donde reina un vacío y en donde se encuentra dispuesto un contacto de conmutación, donde el contacto de conmutación es una pieza de contacto fija que se encuentra conectada de forma fija a la cámara de vacío, la cual se encuentra en contacto eléctrico con una terminal de conexión del contacto fijo, y presenta una pieza de contacto móvil guiada de forma desplazable con respecto a la pieza de contacto fija, la cual se encuentra dispuesta en una posición de separación, distanciada de la pieza de contacto fija, la cual hace contacto con la pieza de contacto fijo en una posición de contacto, una unidad de accionamiento para producir un movimiento de accionamiento, un mecanismo de conmutación que se encuentra conectado a la unidad de accionamiento y a la pieza de contacto móvil, el cual presenta una sección del conductor, eléctricamente conductora, la cual se extiende hasta la pieza de contacto móvil, y medios de conexión que, en la posición de contacto, conectan eléctricamente una terminal de conexión del contacto móvil con la pieza de contacto móvil.

Por la solicitud US 4,684,771 se conoce un interruptor de vacío de este tipo. El interruptor de vacío descrito en dicho documento presenta un tubo de conmutación de vacío con un contacto fijo y un contacto móvil, los cuales se encuentran situados opuestos del lado frontal en una dirección de conmutación. El movimiento de conmutación es producido por una unidad de accionamiento que no se especifica en detalle y mediante una disposición mecánica que no se explica en detalle, es conducido a una barra de conmutación que, con un extremo, se extiende hacia dentro de la cámara de conmutación de vacío. Por fuera de la cámara de vacío, la barra de conmutación, mediante una palanca pivotante, se encuentra conectada de forma eléctricamente conductora con una terminal de conexión del contacto móvil y, en la dirección de conmutación, se encuentra conectada de forma móvil y flexible con la misma. La palanca pivotante se encuentra articulada en el centro de una carcasa y presenta dos brazos de la palanca pivotante, los cuales están apretados uno con el otro. Los brazos de la palanca pivotante están bloqueados en un lado con la barra de conmutación y en el otro lado con la terminal de conexión del contacto móvil. Para generar la fuerza de apriete necesaria se utiliza un resorte conveniente. Durante la conmutación, la palanca pivotante rota alrededor de la suspensión fija.

Por la solicitud WO 2005/034161 se conoce un interruptor de vacío con un accionamiento, donde a través de una descarga eléctrica se genera una presión de gas que produce la energía cinética necesaria para la conmutación.

Otros interruptores de vacío se conocen por la solicitud WO 2008/125494, así como por la solicitud US 2004/164053.

Los interruptores de vacío se utilizan en particular en la tensión media, es decir, en un rango de tensión de entre 1kV y 52kV. También en ese rango de tensión, en particular al conmutar potencias elevadas, se presentan arcos eléctricos que deben ser extinguidos durante la separación de los contactos de conmutación. Para extinguir esos arcos eléctricos en el caso de un paso al punto cero de la corriente, los contactos de conmutación están dispuestos en una cámara de vacío en donde reina un vacío. De acuerdo con el estado del arte generalmente se proporcionan un contacto fijo conectado de forma fija con la cámara de vacío, así como un contacto móvil guiado de forma móvil con respecto al mismo. El contacto móvil puede estar diseñado como una hoja de contacto pivotante, pero también como un contacto de elevación que se encuentra situado de forma opuesta al contacto fijo en una dirección longitudinal y que es guiado de forma desplazable en esa dirección longitudinal. Para posibilitar el desplazamiento del contacto móvil en la dirección longitudinal y al mismo tiempo una interconexión hermética al vacío, se proporciona un fuelle de metal que, por un lado, se encuentra conectado a la cámara de vacío y, por otro lado, se encuentra conectado a la pieza de contacto móvil. El movimiento de accionamiento del interruptor de vacío es producido por una unidad de accionamiento que, a modo de ejemplo, está realizada como accionamiento de acumulador a presión por resorte o como accionamiento magnético. El movimiento de accionamiento producido por la unidad de accionamiento es introducido en la pieza de contacto móvil mediante un mecanismo de conmutación. El mecanismo de conmutación comprende la barra de conmutación mencionada, la cual dispone de una sección conductora que se extiende hacia la pieza de contacto móvil. Para la conexión eléctrica de esa sección conductora de la barra de conmutación con una terminal de conexión del contacto móvil se proporcionan medios de conexión que, según el estado del arte, están realizados como contacto deslizante, contacto de banda o contacto de rodillos. Generalmente se utiliza un contacto de banda que presenta una sección de la banda flexible, eléctricamente conductora, para posibilitar un movimiento de la barra de conmutación. En la posición de contacto del interruptor de vacío, la corriente circula desde la terminal de conexión del contacto fijo, mediante la pieza de contacto fijo, la pieza de contacto móvil, la sección eléctricamente conductora de la barra de conmutación y el medio de conexión flexible, hacia la terminal de conexión del contacto móvil. Sin embargo, los medios de conexión flexibles presentan la desventaja de que los mismos, en comparación con los componentes restantes de la ruta de corriente, presentan una capacidad de carga de corriente disminuida, de manera que en particular en el caso de corrientes de cortocircuito elevadas se produce una resistencia que ya no es aceptable para muchas aplicaciones. Además, en el caso de velocidades de conmutación elevadas se requiere una técnica de conexión costosa para los medios de conexión flexibles, ya que durante la conmutación rápida se producen fuerzas de fricción o de flexión elevadas. Finalmente, los medios de conexión flexibles requieren mucho espacio.

Por el estado del arte se conocen además contactos cónicos. De acuerdo con el estado del arte, los contactos cónicos se utilizan en los conmutadores con dos disposiciones de contactos. Al conectar el interruptor se cierra primero por ejemplo el contacto cónico, de manera que el arco eléctrico previsto se produce en el contacto cónico. La segunda disposición de contactos sigue a la disposición de contactos que se cierra primero, de manera que ésta puede cerrarse sin la formación del arco eléctrico. Debido a su conductividad mejorada, cuando los dos contactos están cerrados, la corriente circula mediante la segunda disposición de contactos retardada. Sin embargo, debido al arco eléctrico se evita un daño de la segunda disposición de contactos.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un interruptor de vacío de la clase mencionada en la introducción, que sea compacto y que requiera poco mantenimiento y que, en particular en el caso de velocidades de conexión elevadas, proporcione una ruta de corriente con una elevada capacidad de carga de corriente entre las terminales de conexión del interruptor de vacío.

De acuerdo con la invención, dicho objeto se alcanzará gracias a que los medios de conexión presentan un contacto terminal que dispone de una pieza de contacto terminal de inserción conectada a la sección del conductor del mecanismo de conmutación y una pieza de contacto terminal opuesta que se encuentra conectada de forma fija a la cámara de vacío, así como se encuentra conectada de forma eléctrica a la terminal de conexión del contacto móvil, y que se encuentra dispuesta de forma fija, las cuales se encuentran dispuestas una con respecto a otra de manera que la pieza de contacto terminal de inserción, como consecuencia del movimiento de accionamiento, se bloquea de forma eléctricamente conductora con la pieza de contacto terminal opuesta.

De acuerdo con la invención se proporciona un interruptor de vacío que, en lugar de los medios de conexión habituales, presenta un contacto terminal. Debido al contacto terminal es posible proporcionar un interruptor de vacío con barras conductoras exclusivamente fijas. Por lo tanto, el mecanismo de conmutación no presenta una sección del conductor flexible, contactos de rodillo o deslizantes que, al cerrarse rápidamente el contacto de conmutación, podrían causar problemas mecánicos. De acuerdo con la invención, por tanto, es posible cerrar rápidamente el interruptor de vacío.

Además, el interruptor de vacío puede utilizarse también de forma compacta, y puede emplearse además sin problemas en espacios de montaje reducidos. De acuerdo con la invención, el contacto terminal dispone de dos piezas de contacto. La pieza de contacto terminal opuesta del contacto terminal está conectada de forma mecánicamente fija con la terminal de conexión del contacto móvil y, con ello, se encuentra dispuesta de forma fija. La segunda pieza de contacto del contacto terminal, a saber, la pieza de contacto terminal de inserción, está colocada de forma fija en el mecanismo de conmutación, donde entre la sección del conductor eléctricamente conductora y la pieza de contacto terminal de inserción se proporciona una conexión eléctrica. De este modo, la pieza de contacto móvil se encuentra conectada eléctricamente también a la pieza de contacto terminal de inserción. Finalmente, debido a la introducción del movimiento de conmutación en el mecanismo de conmutación, se produce una conexión eléctrica entre la pieza de contacto terminal de inserción y la pieza de contacto terminal opuesta y, con ello, se produce una conexión eléctrica entre la pieza de contacto móvil y la terminal de conexión de la pieza de contacto móvil. De acuerdo con la invención se evitan los medios de conexión flexibles.

De manera ventajosa, el contacto terminal se adelanta temporalmente al contacto de conmutación al cerrarse el interruptor de vacío. Según ese perfeccionamiento ventajoso se asegura que ningún arco eléctrico se produzca por fuera de la cámara de vacío. De manera conveniente, la pieza de contacto terminal de inserción se encuentra conectada al mecanismo de conmutación, de manera que al bloquearse las piezas de contacto del contacto terminal, la pieza de contacto móvil se frena. Por lo tanto, de acuerdo con este perfeccionamiento conveniente, el impacto sobre la pieza de contacto fija es menos intenso.

De acuerdo con una variante preferente de la invención, la unidad de accionamiento es un elemento de fuerza pirotécnico, donde se proporciona un circuito de ignición para activar el elemento de fuerza pirotécnico. Los elementos de fuerza pirotécnicos posibilitan un cerrado particularmente rápido del interruptor de vacío. A través de la ignición del elemento de fuerza pirotécnico se generan además fuerzas de conexión elevadas que implican un fuerte impacto de la pieza de contacto móvil. Dentro del marco de la invención, puede producirse también un bloqueo por fijación del contacto de conmutación, a consecuencia de las fuerzas elevadas del impacto. Por consiguiente, el interruptor de vacío puede conectarse sólo una vez y después debe ser cambiado.

De acuerdo con un perfeccionamiento conveniente en este aspecto, el accionamiento pirotécnico presenta un elemento de desplazamiento que es desplazado a modo de una explosión a través de un trayecto, como consecuencia de la activación. El mecanismo de conmutación se encuentra realizado como una barra de conmutación que se extiende en una dirección longitudinal y que se encuentra conectada al elemento de desplazamiento, donde el elemento de desplazamiento está diseñado para mantener la pieza de contacto móvil en su posición de separación hasta la activación del elemento de fuerza pirotécnico. De acuerdo con ese perfeccionamiento conveniente, el contacto de conmutación está realizado como un así llamado contacto de elevación. Expresado de otro modo, el contacto móvil es sostenido en el extremo de una barra de conmutación que se eleva hacia el interior en la cámara de vacío. De este modo, la pieza de contacto móvil se sitúa enfrente de la

pieza de contacto fija en la dirección longitudinal en la cual se extiende también la barra de conmutación. El accionamiento pirotécnico se encuentra localizado en el extremo de la barra de conmutación que se aparta de la pieza de contacto móvil, donde la barra de conmutación está conectada de forma mecánica al elemento de desplazamiento que, a modo de ejemplo, está diseñado en forma de una clavija y se encuentra dispuesto de forma alineada con respecto a la barra de conmutación. El accionamiento pirotécnico está diseñado de manera que, en el caso de una ignición del elemento de fuerza pirotécnico, el elemento de desplazamiento es empujado en dirección longitudinal sobre el contacto fijo. Debido a la conexión rígida entre el elemento de desplazamiento y la pieza de contacto móvil mediante la barra de conmutación se produce un desplazamiento de la pieza de contacto móvil en la dirección de la pieza de contacto fija. Con ello, al mismo tiempo, la pieza de contacto terminal de inserción es presionada hacia la pieza de contacto terminal opuesta, debido a lo cual se cierra la ruta de corriente entre las terminales de conexión del interruptor de vacío. Antes de la ignición del elemento de fuerza pirotécnico, el elemento de desplazamiento proporciona una fuerza de sujeción que se opone al cierre del contacto de conmutación. Debido a la diferencia de presión en el interior de la cámara de vacío y en la atmósfera externa, actúa una fuerza de cierre continua que impulsa la pieza de contacto móvil sobre la pieza de contacto fija. A dicha fuerza se opone la fuerza de sujeción del elemento de desplazamiento.

De acuerdo con un perfeccionamiento conveniente a este respecto, se proporcionan medios de posicionamiento para regular la ubicación espacial del elemento de desplazamiento y, con ello, la distancia de la pieza de contacto móvil con respecto a la pieza de contacto fija. Los medios de posicionamiento mencionados se tratan por ejemplo de simples tornillos de posicionamiento, con los cuales puede modificarse la posición de la unidad de accionamiento pirotécnico y, con ello, la posición del elemento de desplazamiento en un armazón de sujeción común.

De acuerdo con una variante preferente, el contacto terminal es un contacto cónico que presenta una pieza de contacto de apriete, así como una pieza de contacto terminal opuesta, complementaria con la primera en cuanto a su forma. A modo de ejemplo, la pieza de contacto de apriete es por ejemplo un anillo que se encuentra colocado sobre la barra de conmutación cilíndrica, el cual se agranda de forma continua en su circunferencia en contra del movimiento de conmutación, de manera que en la sección transversal se proporciona una pieza de contacto de apriete en forma de cuña, donde la barra de conmutación se extiende a través de su cavidad concéntrica. De acuerdo con una variante preferente, la pieza de contacto de apriete se encuentra dispuesta suelta sobre la barra de conmutación, donde al conectarse el conmutador resulta un apoyo de apriete de la pieza de contacto de apriete sobre la barra de conmutación. Sin embargo, a diferencia de ello, la pieza de contacto de apriete también puede estar unida de forma fija a la barra de conmutación, por ejemplo a través de adhesivos, de soldadura, de tornillos o de contracción.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, la pieza de contacto de apriete ya se encuentra suelta en la pieza de contacto terminal opuesta en la posición de separación. De este modo se asegura que en cualquier caso el contacto terminal se adelanta temporalmente al contacto de conmutación.

De manera ventajosa, la pieza de contacto fija está sostenida por una barra de contacto fija que atraviesa una pared de la cámara de vacío, la cual, fuera de la cámara de vacío, se encuentra conectada al menos de forma mecánica con medios de sujeción para soportar el interruptor de vacío y al menos de forma eléctrica con medios de contacto que se encuentran conectados de forma galvánica con la terminal de conexión del contacto fijo, donde los medios de sujeción están situados aguas abajo de los medios de contacto, visto desde la pieza de contacto fijo. De acuerdo con este perfeccionamiento ventajoso se evitan corrientes de Foucault, las cuales podrían observarse en otro caso.

La invención hace referencia también a una válvula de conversión para convertir una corriente eléctrica o una tensión eléctrica con un circuito en serie de submódulos bipolares, donde cada submódulo presenta al menos un acumulador de energía y un circuito semiconductor de potencia, con el cual en la conexión del submódulo asociado puede generarse la tensión que disminuye en el acumulador de energía o una tensión de equilibrio, y donde a cada submódulo se encuentran asociados medios de puenteo para puentear el submódulo en el caso de una falla.

Las válvulas de conversión de esa clase ya se conocen bajo la denominación de válvulas multinivel. En particular, las válvulas de conversión de esa clase pueden utilizarse con éxito en el área de la transmisión de energía y de la distribución de energía, de manera que existe una demanda en aumento para las válvulas de conversión de esa clase. En el caso de que uno de los submódulos del circuito en serie falle es conveniente puentear rápidamente el submódulo, de manera que la válvula de conversión pueda continuar funcionando con los submódulos restantes.

Por consiguiente, también es objeto de la presente invención proporcionar una válvula de conversión de esa clase, la cual pueda ser puenteadada de forma segura, fiable y rápida.

De acuerdo con la invención, dicho objeto se alcanzará a través de medios de puenteo que comprenden un interruptor de vacío de la clase antes mencionada.

De manera conveniente, el circuito semiconductor de potencia está diseñado para producir una tensión en las terminales de conexión de cada submódulo, de manera que la misma es inversa con respecto a la tensión que disminuye en el acumulador de energía. Expresado de otro modo, a través del circuito semiconductor de potencia puede generarse tanto la tensión que disminuye en el acumulador de energía, por ejemplo un condensador, como también la tensión inversa. Para ello, es condición que los acumuladores de energía y los conmutadores semiconductores de potencia conformen un así llamado circuito de puente completo, el cual puede denominarse también como puente H. A diferencia de ello, sin embargo, dentro del marco de la invención son posibles también circuitos de medio puente.

Otras variantes convenientes y ventajas de la invención se indican en la siguiente descripción de ejemplos de ejecución de la invención, haciendo referencia a la figura, donde la misma muestra un ejemplo de ejecución del interruptor de vacío de acuerdo con la invención en una vista seccionada de forma transversal.

En una vista de la sección transversal, la figura muestra un ejemplo de ejecución del interruptor de vacío 1. El interruptor de vacío 1 presenta un contacto de conmutación, no representado de forma concreta en la figura, en una cámara de vacío 2. La cámara de vacío presenta un tubo cerámico que se extiende entre los contactos, el cual actúa como aislador. Dentro de la cámara de vacío 2 se eleva un perno de contacto fijo 3 que, en su extremo dispuesto en la cámara de vacío 2, soporta la pieza de contacto fijo no visible. La pieza de contacto móvil se sitúa de forma opuesta a la pieza de contacto fija en dirección longitudinal, donde dicha pieza de contacto móvil es soportada por el extremo libre de una barra de conmutación 4 que conforma el mecanismo de conmutación del interruptor de vacío 1. En su extremo 5 que se aparta de la pieza de contacto móvil, la barra de conmutación 6 se encuentra conectada de forma fija a un elemento de desplazamiento 6 de un accionamiento pirotécnico 7. Para sostener el accionamiento pirotécnico 7 se utiliza un armazón de sujeción que no se representa de forma concreta. El símbolo de referencia 8 indica de forma esquemática el sistema electrónico de una unidad de control. Para la conexión mecánica de las partes superiores de los polos del interruptor de vacío se utiliza un riel de fijación 18 que se extiende entre las partes superiores de los polos y que se compone por ejemplo de un material plástico reforzado con fibras de vidrio. Además, la cámara de vacío 2, así como el perno de contacto fijo 3, están dispuestos igualmente de forma fija con respecto al armazón soporte 8, a través de medios de fijación 9. Además, los medios de contacto 10 se encargan de una conexión eléctrica del perno de contacto fijo 3 y, con ello, de la pieza de contacto fijo, con una terminal de conexión del contacto fijo 11.

En el ejemplo de ejecución mostrado, la barra de conmutación 4 está realizada como conductora de forma continua. Un contacto terminal 12 se utiliza para la conexión eléctrica de la barra de conmutación 4 y, con ello, de la pieza de contacto móvil que no se encuentra representada de forma concreta, con una terminal de conexión del contacto móvil 13 fijada mediante una barra conductora. Para una conexión hermética al vacío y al mismo tiempo con desplazamiento longitudinal de la barra de conmutación 4 con la cámara de vacío 2 se utiliza un fuelle de metal 14, indicado sólo de forma esquemática. El contacto terminal 12 comprende una pieza de contacto terminal de inserción 16, así como una pieza de contacto terminal opuesta 17, complementaria en su forma con respecto a la primera pieza mencionada. La pieza de contacto terminal de inserción 16 está realizada de forma cónica, de manera que en la vista en sección transversal se representa como una cuña.

La cámara de vacío 2 representada sirve para puentear un submódulo de una válvula de conversión, la cual dispone de un circuito en serie de submódulos bipolares estructurados de forma idéntica. En el caso que falle un submódulo se producen corrientes de cortocircuito elevadas en el submódulo, lo cual implica la formación de arcos eléctricos. Para evitar un arco eléctrico de esa clase y para mantener el funcionamiento de la válvula de conversión de corriente con la ayuda de los submódulos que no se encuentran dañados, el interruptor de vacío 1 es cerrado. Para ello, primero la corriente de cortocircuito es detectada a través de sensores que no se encuentran representados, en el submódulo dispuesto paralelamente con respecto al interruptor de vacío 1. Junto con la corriente que circula en el submódulo puede medirse también la tensión y ser suministrada a la unidad de control mencionada. Si se cumple un criterio de cortocircuito determinado previamente en la unidad de control, la unidad de control envía una señal de ignición al elemento de fuerza pirotécnico 7. Se produce un desplazamiento a modo de una explosión del elemento de desplazamiento 6 y, con ello, de la barra de conmutación 4. De este modo, la barra de conmutación 4 es empujada en la dirección de la flecha 15, por tanto, en dirección longitudinal. A causa del movimiento de conmutación se produce también un apriete fijo de la pieza de contacto terminal de inserción con la pieza de contacto terminal opuesta, proporcionándose un contacto eléctrico. Si la pieza de contacto móvil se pone en contacto con la pieza de contacto fijo, se cierra entonces la ruta de corriente entre la terminal de conexión del contacto fijo 11, así como de la terminal de conexión de la pieza de contacto móvil 13.

**REIVINDICACIONES**

1. Interruptor de vacío (1) con:

5 - una cámara de vacío (2), en donde reina un vacío y en donde se encuentra dispuesto un contacto de conmutación, donde el contacto de conmutación es una pieza de contacto fija que se encuentra conectada de forma fija a la cámara de vacío (2), la cual se encuentra en contacto eléctrico con una terminal de conexión del contacto fijo (11), y presenta una pieza de contacto móvil guiada de forma desplazable con respecto a la pieza de contacto fija, la cual se encuentra dispuesta en una posición de separación, distanciada de la pieza de contacto fija, la cual hace contacto con la pieza de contacto fijo en una posición de contacto,

- una unidad de accionamiento (7) para producir un movimiento de accionamiento,

10 - un mecanismo de conmutación (4) que se encuentra conectado a la unidad de accionamiento (7) y a la pieza de contacto móvil, el cual presenta una sección del conductor, eléctricamente conductora, la cual se extiende hasta la pieza de contacto móvil, y

- medios de conexión que, en la posición de contacto, conectan eléctricamente una terminal de conexión del contacto móvil (13) con la pieza de contacto móvil,

15 caracterizado porque

los medios de conexión presentan un contacto terminal (16,17) que dispone de una pieza de contacto terminal de inserción (16) conectada a la sección del conductor del mecanismo de conmutación (4) y una pieza de contacto terminal opuesta (17) que se encuentra conectada de forma fija a la cámara de vacío (2), así como de forma eléctrica a la terminal de conexión del contacto móvil (13) y que se encuentra dispuesta de forma fija, las cuales se encuentran dispuestas una con respecto a otra de manera que la pieza de contacto terminal de inserción (16), como consecuencia del movimiento de accionamiento, se bloquea de forma eléctricamente conductora con la pieza de contacto terminal opuesta (17).

2. Interruptor de vacío (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el contacto terminal (16,17) se adelanta temporalmente al contacto de conmutación al cerrarse el interruptor de vacío (1).

25 3. Interruptor de vacío (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la unidad de accionamiento presenta un elemento de fuerza pirotécnico (7) y un circuito de ignición para activar el elemento de fuerza pirotécnico (7).

30 4. Interruptor de vacío (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque el accionamiento pirotécnico presenta un elemento de desplazamiento (6) que es desplazado a modo de una explosión a través de un trayecto, como consecuencia de la activación, y porque el mecanismo de conmutación está realizado como una barra de conmutación (4) que se extiende en dirección longitudinal y que se encuentra conectada al elemento de desplazamiento (6), donde el elemento de desplazamiento (6) está diseñado para mantener la pieza de contacto móvil en su posición de separación hasta la activación del elemento de fuerza pirotécnico (7).

35 5. Interruptor de vacío (1) según la reivindicación 4, caracterizado por medios de posicionamiento para regular la ubicación espacial del elemento de desplazamiento (6) y, con ello, la distancia de la pieza de contacto móvil con respecto a la pieza de contacto fija.

6. Interruptor de vacío (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contacto terminal (16, 17) presenta un contacto cónico y una pieza de contacto de apriete en forma de cono (16), así como una pieza de contacto terminal opuesta (17) complementaria en cuanto a su forma.

40 7. Interruptor de vacío (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la pieza de contacto de apriete (16), ya en la posición de separación, se encuentra suelta en la pieza de contacto terminal opuesta (17).

45 8. Interruptor de vacío (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la pieza de contacto fija está sostenida por un perno de contacto fijo (3) que atraviesa una pared de la cámara de vacío (2), el cual, fuera de la cámara de vacío, se encuentra conectado al menos de forma mecánica con medios de sujeción (9) para soportar el interruptor de vacío (1) y al menos de forma eléctrica con medios de contacto (10) que se encuentran conectados de forma galvánica con la terminal de conexión del contacto fijo (11), donde los medios de sujeción están situados aguas abajo de los medios de contacto (10), visto desde la pieza de contacto fijo.

9. Válvula de conversión para convertir una corriente eléctrica o una tensión eléctrica con un circuito en serie de submódulos bipolares, donde cada submódulo presenta al menos un acumulador de energía y un circuito

semiconductor de potencia, con el cual en la conexión del submódulo asociado puede generarse la tensión que disminuye en el acumulador de energía o una tensión de equilibrio, y donde a cada submódulo se encuentran asociados medios de puenteo para puentear el submódulo en el caso de una falla, caracterizada porque los medios de puenteo presentan un interruptor de vacío (1) según una de las reivindicaciones precedentes.

- 5 10. Válvula de conversión según la reivindicación 9, caracterizada porque el circuito semiconductor de potencia está diseñado para generar una tensión en las terminales de conexión de cada submódulo, la cual es inversa con respecto a la tensión que disminuye en el acumulador de energía.

