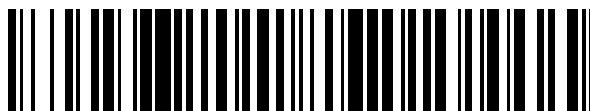


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 049**

51 Int. Cl.:

**H01H 39/00** (2006.01)

**H01H 33/664** (2006.01)

**H01H 33/666** (2006.01)

**H01H 79/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2007 E 07017360 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2034503**

54 Título: **Conjunto de conmutador de baja tensión, media tensión o alta tensión que tiene un sistema de cortocircuito**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.02.2015**

73 Titular/es:

**ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)  
AFFOLTERNSTRASSE 44  
8050 ZÜRICH, CH**

72 Inventor/es:

**GENTSCH DR., DIETMAR**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 529 049 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

Conjunto de conmutador de baja tensión, media tensión o alta tensión que tiene un sistema de cortocircuito

- 5 La invención se refiere a un conjunto de conmutación de baja tensión, media tensión y alta tensión que tiene un sistema de cortocircuito como se reivindica en el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

10 Los conjuntos de conmutación de baja tensión, media tensión y alta tensión tienen la tarea de distribuir el flujo de energía y de garantizar un funcionamiento seguro. En el caso muy improbable de un fallo interno (arco de fallo), la seguridad de las instalaciones y la seguridad personal también debe estar garantizada. Un arco de fallo que se produce dentro de un conjunto de conmutación produce un brusco aumento de la presión del gas, debido a su temperatura, dentro de un período de tiempo de unos pocos milisegundos, y esto puede provocar que el conjunto de conmutación sea destruido por explosión. Por lo tanto, se adoptan medidas para disipar la presión lo más rápidamente posible. Además, está previsto que un fallo de arco se restrinja al área relevante, y no debe poner en  
15 peligro al operador.

20 La creación de arcos puede restringirse en gran medida mediante un diseño adecuado, por ejemplo, mediante la subdivisión interna del panel de conmutación (compartimentación). Para este propósito, los paneles de conmutación individuales de un conjunto de conmutación tienen aberturas de alivio de presión o canales de alivio de presión, a través de las cuales el gas puede fluir hacia el exterior en el área circundante. Por lo tanto, los efectos de un arco de fallo pueden limitarse principalmente por la reducción de la duración del arco.

25 Esto se puede lograr con la ayuda de sensores adecuados que reaccionan a la luz, a la temperatura o a la presión y liberan el interruptor automático aguas arriba, generalmente, el interruptor de alimentación. Esto resulta en tiempo de arco de 40 ms a 80 ms (un arco de fallo que se quema en un aire de atmósfera de gas o en algún otro gas aislante dentro de una subdivisión, es decir, un compartimento (encapsulación) o en un sólido (capa límite)). Esto tiene la desventaja de que la mayor carga mecánica se produce justo después de aproximadamente 10 ms, y sólo se reduce la carga térmica. Esto requiere una configuración generalmente robusta y costosa del diseño de un conjunto de conmutación, de la encapsulación o de un sistema de aislamiento sólido.  
30

35 Para superar un fallo (arco de fallo) interno incluso mientras la presión aumenta, se requiere un dispositivo de conmutación que conmuta en pocos milisegundos, los llamados sistemas de cortocircuito. Se conocen exclusivamente dispositivos de cortocircuito trifásicos como estos, que conmutan en aire o SF<sub>6</sub>. En cualquier caso, la clasificación de conmutación y la capacidad de aislamiento se reducen debido a la alta corriente de entrada en la conmutación repetida. En contraste, cuando se utiliza una cámara de interruptor de vacío, estas características eléctricas permanecen virtualmente sin cambios cuando el número de operaciones de conmutación aumenta.

Hay una gama de soluciones relacionadas con esto en la técnica anterior.

- 40 El documento DE 199 21 173 A1 divulga un sistema de cortocircuito que contiene una cámara de interruptor de vacío en cada fase individual o entre las fases, basado en el principio de una "cámara de interruptor de vacío conmutada" y un "hueco de vacío activado".

45 El documento DE 199 16 329 A1 divulga un dispositivo de cortocircuito para un aparato de protección de arco de fallo, para su uso en instalaciones para la distribución de energía eléctrica con un generador de gas y un pistón de cortocircuito, que es accionado directamente por el generador de gas, para la conexión eléctrica de raíles de conexión a un raíl de conexión que está diseñado para ser compacto, para tener una buena guía del pistón y para ser adecuado para el uso de generadores de gas. Esto se consigue porque el pistón de cortocircuito está guiado y se mantiene en un raíl de conexión, y porque el generador de gas está incrustado en una parte de sujeción que tiene un volumen inicial, se compone de material aislante y es atacado directamente al raíl de conexión. El documento DE  
50 197 15 468 A1 divulga un aparato similar de protección de arco de fallo para su uso en instalaciones para la distribución de energía eléctrica con un generador de gas, donde el pistón de cortocircuito, que es accionado por el generador de gas, realiza un movimiento repentino óptimo, y al mismo tiempo se fija para su transporte, independientemente de las tolerancias de fabricación, con un objetivo adicional de que el generador de gas esté  
55 montado de forma segura. Esto se consigue porque el pistón de cortocircuito está provisto de al menos una junta tórica como un sello y porque la cara superior del pistón de cortocircuito se apoya a ras sobre una membrana de presión en el estado no liberado, de tal manera que se crearía un vacío en el caso de un movimiento del pistón en el estado no liberado, y que movería el pistón de cortocircuito de nuevo a su posición de reposo. El documento DE 102  
60 54 497 B3 muestra un conjunto de conmutación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, donde un dispositivo de cortocircuito está cerrado en la posición final comúnmente en una primera y segunda superficies de contacto para hacer un cortocircuito eléctrico. La segunda y tercera referencias de la técnica anterior citadas tienen las siguientes desventajas para conjuntos de conmutación de media tensión. En conjunción con el interruptor de  
65 circuito aguas arriba, los dispositivos de cortocircuito conocidos conmutan muy lentamente. Debido a su diseño de tres fases, generalmente también son técnicamente demasiado complicados y costosos. Durante un proceso de conmutación, estos dispositivos de cortocircuito conectan la trayectoria de corriente previamente viva en las tres fases a tierra, o bien entre las fases individuales. Esto a su vez requiere una trayectoria de corriente de conexión a

tierra compacta y compleja para transportar la corriente de fallo generalmente alta durante un corto tiempo. Además, la corriente resulta en una disminución en la calificación de conmutación y en la capacidad de aislamiento durante toda la vida.

- 5 La invención se basa, por lo tanto, en el objetivo de superar los inconvenientes descritos, y permitir una rápida conmutación con medios físicamente simples.

El objetivo señalado se logra para un conjunto de conmutación de media tensión de este tipo genérico mediante las características de la reivindicación 1 de la patente.

- 10 Otras mejoras más ventajosas se especifican en las reivindicaciones dependientes.

15 La esencia de la invención en este caso es que el dispositivo de cortocircuito está dispuesto en una cámara de interruptor de vacío, y el área de vacío en la que se coloca la pieza de contacto fija se subdivide a través de una membrana que está provista de una débil línea de ruptura. Un pistón diseñado apropiadamente por encima de la pieza de contacto móvil (en la forma de una clavija o un enchufe, asimismo dispuesto en el vacío de la cámara de conmutación) penetrará en las membranas en el área del punto débil durante la conmutación, moviendo la unidad en la dirección del contacto fijo. En consecuencia, no hay necesidad en absoluto de fuelles, que se requieren normalmente de otro modo, en el contacto móvil. El movimiento de penetración, que ahora es todo lo que se necesita, da como resultado una mejor dinámica y, por lo tanto, en una conmutación más rápida, de acuerdo con el objetivo.

25 En un perfeccionamiento ventajoso, la pieza de contacto que se mueve durante la conmutación está dispuesta, en el estado no operado, en la punta, que pasa a través de la membrana que forma un cierre hermético al vacío.

Un perfeccionamiento ventajoso prevé que la pieza de contacto móvil esté atornillada o soldada a la membrana. Por consiguiente, el área del cilindro superior está delimitada desde el área inferior de vacío de una manera estanca al vacío.

30 Según la invención, la pieza de contacto móvil está conectada a una disposición de pistón-cilindro que se puede accionar mediante el generador de gas y donde un borde de corte, que pasa por el punto débil durante el funcionamiento, está dispuesto en la cara inferior del pistón, en el nivel justo delante de la línea de rotura débil de la membrana. Esto da como resultado una dinámica incluso mejor que la desconexión estanca al gas mediante un fuelle, por lo demás normal.

35 El pistón se compone de material eléctricamente conductor y hace una conexión eléctricamente conductora con el contacto móvil, y un contacto deslizante anular está dispuesto sobre la superficie de desplazamiento del pistón. Esto resulta en el contacto eléctrico que se acciona de manera efectiva con la pieza de contacto móvil de una manera simple.

40 En un perfeccionamiento ventajoso adicional, el generador de gas es en la forma de un cartucho con una carga de propulsor químico que puede insertarse y asegurarse a través de una conexión roscada que se puede instalar en un punto apropiado a la carcasa de la cámara de conmutación. Por consiguiente, la carga de propulsor se puede utilizar posteriormente o, si se requiere, puede ser reemplazada después de un cierto tiempo. La conexión roscada también proporciona una forma de protección contra sobrecargas mecánicas.

50 También es ventajoso para la parte superior del dispositivo de cortocircuito, que contiene la disposición de pistón-cilindro, que esté compuesta de material metálico, y para la parte inferior del dispositivo de cortocircuito para comprender una cámara de interruptor de vacío que está compuesta de un aislante.

Además, la cámara de interruptor de vacío o su material dieléctrico está compuesto de un material cerámico.

55 En un perfeccionamiento ventajoso adicional, la punta del contacto móvil está provista de un cono externo, y el contacto fijo está provisto de un cono interno que es complementario al cono externo. Esto hace que se haga un contacto fiable durante un cortocircuito deliberado.

60 En un perfeccionamiento final, los flancos de los conos forman un ángulo tal que el autobloqueo mecánico se realiza una vez que el cono externo ha entrado en el cono interno durante la conmutación. El cortocircuito que se crea de esta manera, por lo tanto, permanece posteriormente, evitando así el rebote, es decir, que las piezas de contacto reboten, cuando sea posible.

65 El dispositivo de cortocircuito según la invención en este caso está dispuesto dentro de un conjunto de conmutación de baja tensión, de media tensión o de alta tensión que comprende uno o más paneles de conmutación, directamente en la trayectoria de la corriente de alimentación. Durante un proceso de conmutación, (en el caso de un fallo), por lo tanto, "cortocircuita" las fases de tal manera que el circuito en paralelo con el interruptor de alimentación se cierra y cualquier arco que ha sido creado en un panel saliente se amortigua sin demora.

Debe subrayarse que el dispositivo de cortocircuito puede comprender solamente una disposición "de tres fases" o bien "una pluralidad de" cámaras de interruptor de vacío individuales. Si la "pluralidad de" (por ejemplo, tres de las mismas) cámaras de interruptor de vacío individuales están conectadas en estrella, entonces el punto de estrella puede estar conectado a tierra. Cuando está conectado a tierra, se requiere una trayectoria de corriente de conexión a tierra más compleja dentro de un conjunto de conmutación. El uso de tecnología de vacío asegura una funcionalidad constante, independientemente de la corriente, durante toda la vida.

La drástica reducción en el tiempo de arco, es decir, la considerable reducción en las cargas mecánicas y térmicas dentro de un conjunto de conmutación en caso de fallo, permite desarrollar y fabricar paneles de interruptor y componentes compactos y rentables. La invención se utiliza en conjuntos de conmutación de baja tensión, de media tensión o de alta tensión aislados del aire o aislados del gas, para "distribución primaria y secundaria".

La invención se describirá con más detalle en el siguiente texto y se ilustra en el dibujo, con referencia a una realización de ejemplo.

En las figuras:

La figura 1 muestra una realización de ejemplo de un dispositivo de cortocircuito,

la figura 2 muestra una configuración polifásica en un sistema de fuente de alimentación trifásico,

la figura 3 en cada caso muestra una configuración de una sola fase en un sistema de fuente de alimentación trifásico.

La figura 1 muestra una realización de ejemplo de la invención.

En este caso, el dispositivo de cortocircuito ilustrado para amortiguar un arco de fallo se describirá en un conjunto de conmutación cerrado o abierto que cortocircuita las tres fases (R, Y y B) entre sí en caso de un fallo, en particular sobre la base de un cortocircuito de fase entre las fases (R, Y; Y, B) mediante de "dos" cámaras de interruptor de vacío o mediante "una" cámara de interruptor de vacío. Cuando se produce un fallo, en el presente caso un arco de fallo, dos de estas cámaras de interruptor de vacío, como se ilustra en la figura 1, por ejemplo, se cierran, o la cámara de interruptor de vacío de "tres fases", en la que se conmuta así la corriente a partir del arco de fallo. Esto se logra mediante el uso de un generador de gas 1, que puede ser en la forma de un manguito explosivo que está dispuesto en un lado de una cámara de interruptor de vacío y, después de haber sido disparado, acelera el contacto móvil 7 a través del pistón 2 en la dirección del contacto fijo 8. Para la conexión fija de los dos conductores después de que la unidad se haya conectado (en cortocircuito), las dos piezas de contacto del conductor (pieza de contacto de conmutación y pieza de contacto fija) están diseñadas por una parte cónica y en por la otra parte en forma de una tulipa, de tal manera que el llamado "autobloqueo" se produce después de la conexión y los dos componentes se mantienen en el estado cerrado. No hay necesidad de aplicar de forma permanente cualquier fuerza de contacto en el estado conectado.

Si el dispositivo de cortocircuito comprende sólo "una" cámara de interruptor de vacío, esta cámara de interruptor de vacío contiene los tres conductores de las fases (R, Y y B), que corresponde a una configuración de estrella. Sin embargo, en esta disposición, el punto de estrella puede no estar conectado a tierra. El dispositivo está diseñado de tal manera que dos conductores están instalados permanentemente en una cámara de interruptor de vacío y un conductor es "normal" (en ángulo recto) a los dos conductores, y está diseñado de tal manera que se puede mover. El conductor que se mueve es acelerado por un manguito explosivo (después de que explote) en la dirección de los otros dos conductores, y provoca un cortocircuito trifásico en el dispositivo. Esta cámara de interruptor de vacío también contiene piezas de contacto que se mantienen en la posición conectada (cortocircuito) para el autobloqueo después de un cortocircuito. Una opción adicional es la de organizar los dos dispositivos de cortocircuito de vacío entre las tres fases, lo que permite que se produzca un cortocircuito entre los conductores en la conmutación. Si los dispositivos de cortocircuito de vacío están conectados entre sí, entonces dos pistones de la fase central, en este caso la fase Y, se pueden iniciar respecto a las fases R y B. Esto evita cualquier fuerza de reacción fuera del dispositivo de cortocircuito.

La figura 1 muestra en este caso, en detalle, que el dispositivo de cortocircuito está equipado en la parte superior con la disposición de cilindro-pistón que mueve la pieza de contacto móvil 7 durante la operación, y, por debajo, donde la pieza de contacto fijo 8 se coloca en el vacío 6, se proporciona una cámara de vacío, con aislamiento cerámico 9, es decir, una pared cerámica.

Las dos áreas están separadas entre sí dicha membrana 15. En este caso, la membrana está soldada o atornillada a la pieza de contacto móvil 7, de una manera estanca al vacío. La membrana 15 tiene una débil línea de ruptura (punto débil) 12 que, en operación, es penetrada por el propio pistón 2, o por un borde de corte 13 dispuesto en el fondo del pistón 2. El área cilíndrica está formada en el área de presión, en este caso en forma de una cubierta resistente a la presión 3, en la que el pistón 2 se acelera ahora junto con la línea de suministro de movimiento 5 para la pieza de contacto móvil 7 en la cámara de vacío 6. Un aislador 9 proporciona aislamiento entre los dos conductores. Durante este proceso, el punto de contacto entre 7 y 8 se cierra muy rápidamente. La pieza de

contacto de la línea de alimentación del contacto móvil 7 tiene una forma cónica adecuada, de tal manera que, después de la conexión (el cierre de las piezas de contacto), las piezas de contacto se bloquean de forma segura en la posición conectada gracias al autobloqueo mecánico. La corriente se transmite en el lado pieza de contacto móvil mediante un contacto anular deslizante en el pistón.

5 La cámara de interruptor de vacío del dispositivo de cortocircuito monofásico (VK) 9 se puede conmutar entre los tres conductores R, Y; y Y; B. También es posible proporcionar una cámara de interruptor de vacío 9 para cada fase. En este caso, el punto de estrella resultante puede diseñarse para conmutar entre abierto o conexión a tierra. La cámara de interruptor de vacío 9 tiene una línea de suministro móvil 5, además de una línea de suministro soldada  
 10 fija con un área de contacto 8. El aislador cerámico 9 proporciona el aislamiento entre los dos conductores. Un pistón 2, que puede estar diseñado como se ilustra, está situado fuera del vacío y encima de la membrana 15 en la línea de suministro móvil 5 con una superficie de contacto cónica 7. Un generador de gas 1, por ejemplo en forma de una carga explosiva, está situado por encima del pistón 2 y, mientras no opera, mantiene el pistón 2 bloqueado en la posición superior, de modo que las piezas de contacto se mantienen separadas en el vacío 6. Una forma posible  
 15 adicional de mantener el pistón en esta posición puede proporcionarse mediante un alambre o una varilla entre el pistón y la cubierta 3. En el caso de un fallo, la carga explosiva 1 se hace explotar después de la detección (sensor de línea + unidad de evaluación electrónica + iniciación → salida de disparo) y la iniciación. En el área de presión, que en este caso es en forma de una cubierta 3 resistente a la presión, el pistón se acelera en la cámara de interruptor de vacío, junto con la línea de suministro de movimiento. Durante el proceso, el punto de contacto se  
 20 cierra muy rápidamente. La pieza de contacto de la línea de alimentación tiene una forma cónica correspondiente, de modo que, después de la conexión (el cierre de las piezas de contacto), las piezas de contacto están bloqueadas de forma segura en la posición conectada gracias al autobloqueo mecánico. Como se ilustra aquí, el sellado al vacío se puede lograr mediante fuelles. La transmisión de corriente en el lado de movimiento se puede lograr mediante un sistema de deslizamiento de múltiples contactos, o bien a través de una solución de banda de corriente.

25 La figura 2 muestra el diagrama cíclico con las tres fases R; Y; B. Para fines de protección, esto se encuentra en el área de las tres fases de un dispositivo de cortocircuito, que también es posible y tiene "tres fases", y que está conectado a las tres fases. Si un arco de fallo (103) se produce entre las fases o la conexión a tierra, se detecta el arco, por ejemplo ópticamente, y la cápsula explosiva o el generador de gas en la cámara de interruptor de vacío (100) son obligados a explotar mediante la unidad de control (102). Una vez que las piezas de contacto se han  
 30 cerrado, la corriente se conmuta en la cámara de interruptor de vacío (100), y el arco de fallo (103) se amortigua.

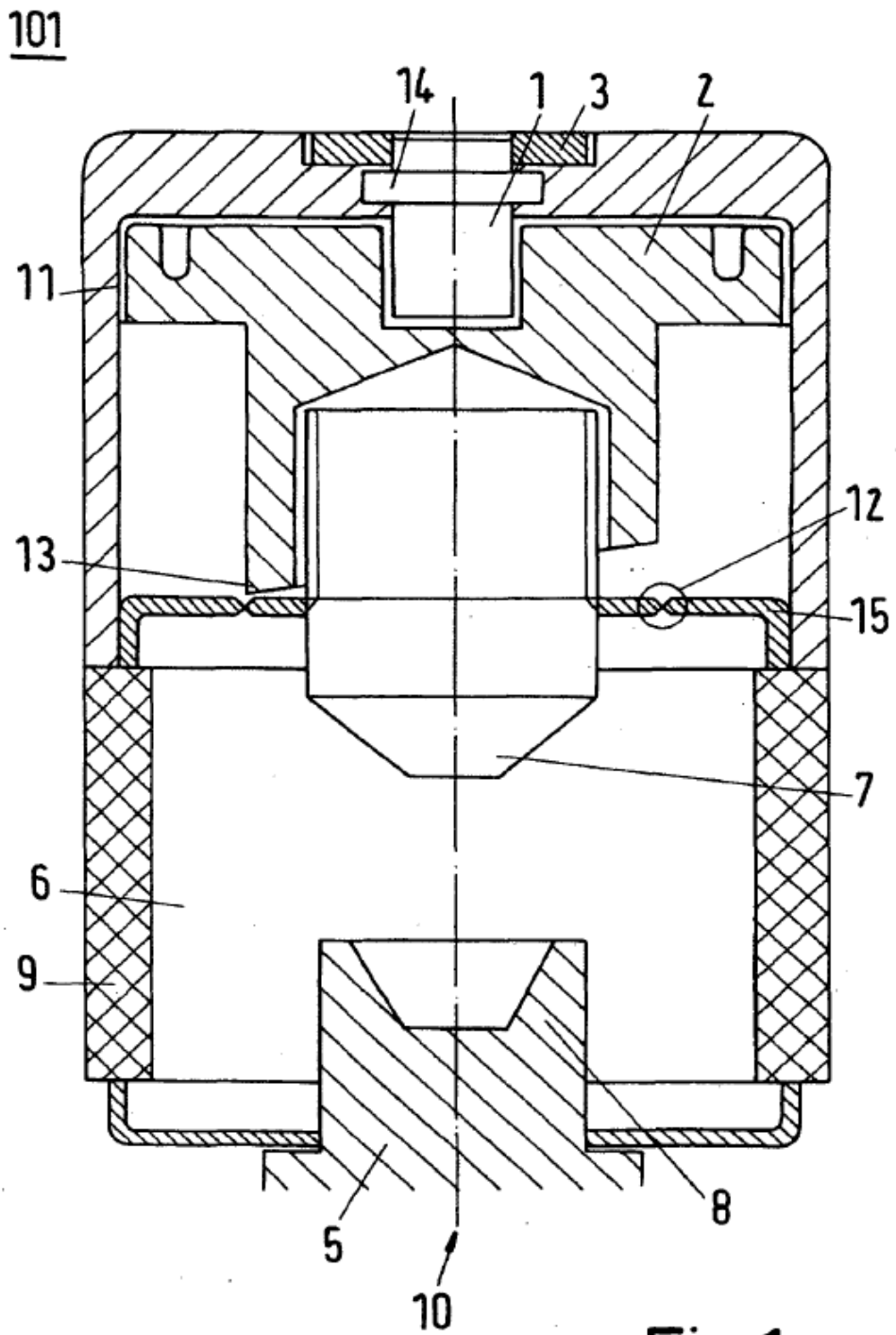
La figura 3 muestra el diagrama de circuito con las tres fases R; Y; B. Para fines de protección, un dispositivo de cortocircuito "de una sola fase" que se encuentra entre las tres fases, está diseñado como se muestra en la figura 1, y está conectado a las fases (R, Y, Y, B). Si un arco de fallo (103) se produce entre las fases o la conexión a tierra, se detecta el arco, por ejemplo ópticamente, y la cápsula explosiva en la cámara de interruptor de vacío (100) es obligada a explotar mediante la unidad de control (102). Una vez que las piezas de contacto se han cerrado, la corriente se conmuta a la cámara de interruptor de vacío (100), y el arco de fallo (103) se amortigua.

40 Símbolos de referencia:

1. Generador de gas, cápsula explosiva
2. Pistón
3. Cubierta
- 45 4. -
5. Línea de suministro
6. Vacío
7. Contacto móvil
8. Contacto fijo
- 50 9. Aislador
10. Conexión con el contacto fijo
11. Contacto deslizante
12. Línea de rotura débil
13. Borde de corte
- 55 14. Conexión roscada
15. Membrana
101. Cámara de interruptor de vacío
102. Unidad de control
- 60 103. Arco de fallo

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de conmutación de baja tensión, media tensión o alta tensión que tiene al menos un dispositivo de cortocircuito en el que una pieza de contacto móvil (7) se puede cerrar sobre una pieza de contacto fija (8) mediante una carga propulsora o un generador de gas (1), donde el dispositivo de cortocircuito está dispuesto en una cámara de interruptor de vacío y el área de vacío, en la que está colocada la pieza de contacto fija se subdivide a través de una cubierta con una membrana (15) que está provista de una línea de rotura débil (12) y que puede ser penetrada por la pieza de contacto móvil (7) durante la conmutación, y donde la pieza de contacto móvil (7) está conectada a una disposición de pistón-cilindro que se puede accionar mediante el generador de gas (1) y en la que un borde de corte (13), que pasa por el punto débil durante la operación, está dispuesto en la cara inferior del pistón (2), en el nivel algo delante de la línea de rotura débil (12) de la membrana (15), **caracterizado por que** el pistón (2) está compuesto de material eléctricamente conductor y hace una conexión eléctricamente conductora con el contacto móvil (7), y donde un contacto de deslizamiento anular (11) está dispuesto en la superficie de desplazamiento del pistón.
2. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con la reivindicación 1, donde el contacto móvil (7), cuando está en el estado no operado, está dispuesto en la punta, pasando a través de la membrana (15) que forma una junta estanca al vacío.
3. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la pieza de contacto móvil (7) está soldada, atornillada o cobresoldada a la membrana (15).
4. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde el generador de gas (1) es en forma de un cartucho con una carga de propulsor químico que puede insertarse y fijarse a través de una conexión roscada que se puede instalar en un punto apropiado en la carcasa de la cámara de conmutación.
5. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde la parte superior del dispositivo de cortocircuito, que contiene la disposición de pistón-cilindro, está compuesta de material metálico, y la parte inferior del dispositivo de cortocircuito comprende una cámara de interruptor de vacío compuesta de un aislante (9).
6. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con la reivindicación 5, donde la cámara de interruptor de vacío o su material dieléctrico está compuesto de un material cerámico.
7. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde la punta del contacto móvil (7) está provista de un cono externo, y el contacto fijo (15) está provisto de un cono interno que es complementario al del cono externo.
8. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con la reivindicación 7, donde los flancos de los conos forman un ángulo tal que el autobloqueo mecánico se produce una vez que el cono externo ha entrado en el cono interno durante la conmutación.
9. El conjunto de conmutación de media tensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde el pistón tiene una ranura circunferencial que actúa como un anillo de pistón durante la conmutación y permite el sellado entre el pistón y el cilindro.



**Fig.1**

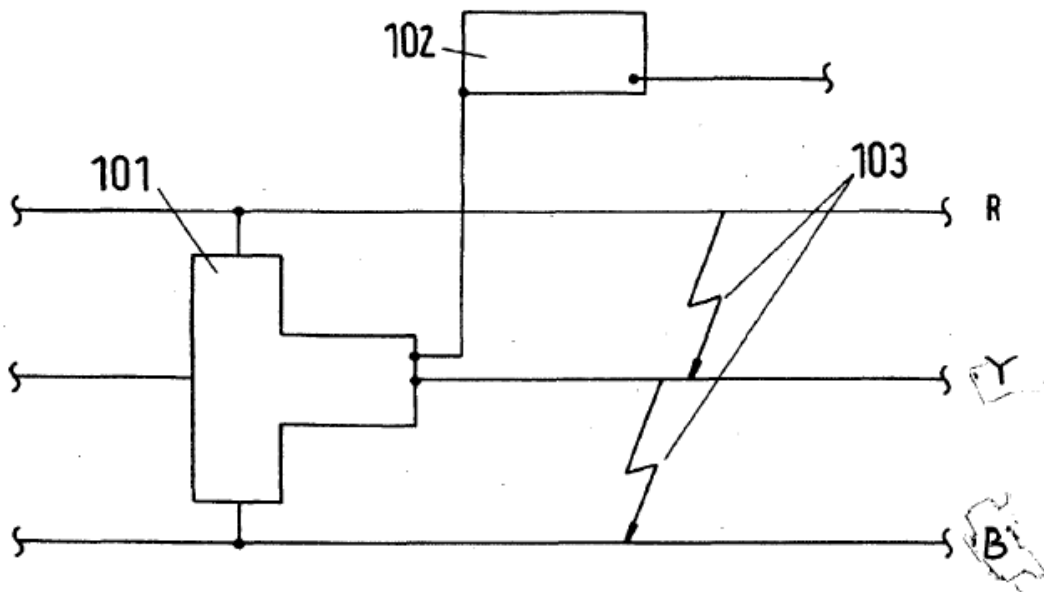


Fig. 2



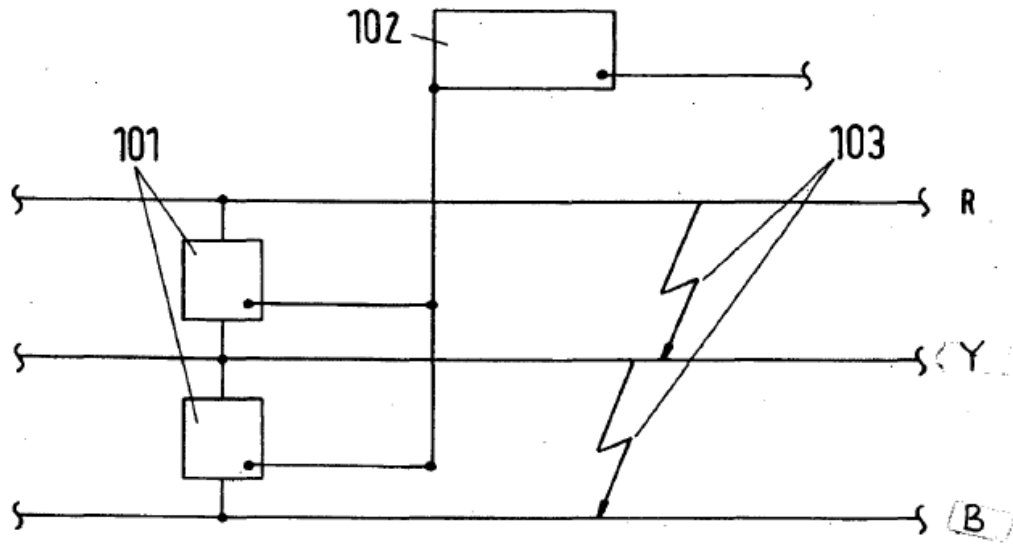


Fig.3