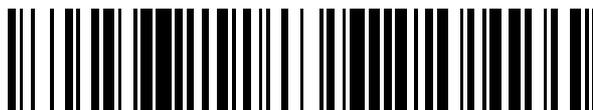


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 675**

51 Int. Cl.:

**F16K 17/16** (2006.01)

**H01H 33/56** (2006.01)

**H02B 13/025** (2006.01)

**F16K 17/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2012 E 12152151 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2479463**

54 Título: **Válvula de limitación de presión, en particular para celda de media tensión**

30 Prioridad:

**25.01.2011 FR 1150573**

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

**12.12.2013**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**VOISIN, CYRIL**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 433 675 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**

Válvula de limitación de presión, en particular para celda de media tensión

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una válvula de limitación de presión, cuyo diseño está especialmente adaptado para las envolventes estancas que contienen equipos eléctricos, por ejemplo de corte, y en particular para las celdas de media tensión.

10 Algunas envolventes estancas están expuestas a la sobrepresión de su contenido gaseoso. Este es el caso de determinados circuitos eléctricos, que son el foco de calentamientos que eleva la presión de su contenido gaseoso, por ejemplo en las bombillas de media tensión. En este tipo de envoltente que contiene un sistema de corte, la presión se mantiene, no obstante, en un valor moderado en unas condiciones normales de funcionamiento, pero fallos de funcionamiento como arcos eléctricos pueden hacer que se produzcan sobrecalentamientos mucho más importantes, cuyas sobrepresiones correspondientes podrían hacer explotar la envoltente. El riesgo de explosión se puede eliminar mediante unas válvulas que evacuan muy rápidamente una parte del gas de sobrepresión.

15 Un tipo conocido de válvulas comprende una bola mantenida por un muelle calibrado, que una sobrepresión suficiente saca de su asiento; estas válvulas tienen un funcionamiento preciso, estando bien determinada la sobrepresión necesaria para la apertura, pero son voluminosas en proporción con el caudal de gas que dejan pasar y presentan una excesiva inercia de funcionamiento.

20 Otras válvulas comprenden una membrana de ruptura, cuya resistencia mecánica se selecciona para que se rompa bajo la acción de la sobrepresión deseada. Sin embargo, este tipo de membranas se deforman de forma permanente antes de romperse, lo que puede permitir a continuación fugas permanentes sin ruptura y de difícil detección.

25 Otro tipo de válvulas, véase por ejemplo el documento GB 657 255, que la invención perfecciona, comprende unas membranas de escape. Estas membranas, por lo general circulares, planas y de reducido espesor, se disponen en una corona de soporte fijada a una pared de la envoltente alrededor del orificio de escape de la sobrepresión. Su borde se sitúa sobre un asiento de soporte que pertenece a la corona y que delimita el paso de la misma. La diferencia entre el radio del paso de la corona y el radio de la membrana constituye el recubrimiento, es decir, la anchura de este borde de apoyo. Bajo la acción de la sobrepresión, la membrana se deforma y se hunde en el paso de la corona, el borde de apoyo se desliza por el asiento y su diámetro exterior se reduce hasta que sale del asiento, lo que produce la apertura de la válvula y la expulsión de la membrana.

30 Si la sobrepresión cesa de manera inmediata, se puede asistir entonces a situaciones en las que la membrana se deforma tanto como para no volver a apoyarse por completo en el asiento y dejar que subsistan fugas permanentes, lo que no es deseable. Otro inconveniente, que puede ser aun más grave que el anterior, es que el deslizamiento del borde de la membrana por el asiento no está controlado y, por lo tanto, es muy a menudo irregular, de tal modo que la apertura de la membrana se produce con una gran dispersión de los valores de sobrepresión, a pesar del cuidado que se haya tenido para centrarla al fabricar la válvula. El empleo de este tipo de válvulas tiene como consecuencia que las envolventes deben dimensionarse con una mayor seguridad, y por lo tanto resultan más pesadas y más caras.

35 El objeto esencial de la invención es perfeccionar estas válvulas con membrana de escape haciendo que su funcionamiento sea más uniforme y previsible, y haciendo también que el escape completo sea muy rápido tan pronto como se inicia la apertura de la válvula.

40 La invención se refiere en general a una válvula de limitación de presión, que comprende una corona de montaje con una envoltente y alrededor de un orificio de la envoltente, y una membrana deformable que tiene un borde situado sobre un asiento de soporte que pertenece a la corona y una parte principal que se extiende delante del orificio, caracterizada porque el asiento presenta una única parte en desnivel o una pluralidad de partes en desnivel repartidas a lo largo de todo el asiento, donde se crea una separación del asiento y de una porción del borde, y que

45 El desnivel favorece la deformación de la membrana en ese punto cuando se produce una sobrepresión. El diámetro de la membrana disminuye bruscamente tan pronto como se produce esta deformación, para un valor bastante invariable de la sobrepresión, lo que facilita la apertura casi inmediata y el escape de la membrana.

A continuación se describe la invención a título meramente ilustrativo en relación con las figuras, en las que:

- 50
- la figura 1 es una vista en sección de una válvula con membrana en reposo;
  - la figura 2 es una vista de frente de la misma válvula;
  - la figura 3 es una vista en sección de la válvula cuando se produce la sobrepresión;
  - la figura 4 ilustra las fuerzas que se ejercen sobre el borde delante de un desnivel;
  - la figura 5, el inicio de la apertura en la representación de la figura 4;
  - la figura 6, el inicio de la apertura en una vista de frente; y
  - 55 - la figura 7, la apertura de la válvula en una vista en sección.

La figura 1 representa una primera vista de una válvula de acuerdo con la invención, montada sobre una envolvente (1) provista de un orificio (2) de liberación de sobrepresiones, y que comprende una corona (3) dispuesta alrededor del orificio (2) y que comprende a su vez un paso (4) alineado con el orificio (2), y una membrana (5) que obstruye el orificio (2) y el paso (4). La envolvente (1) puede pertenecer a un equipo eléctrico con celda estanca, que contiene un gas a una presión controlada como el aire seco, el SF<sub>6</sub> o el CO<sub>2</sub>, u otro gas dieléctrico, y que contiene también dos contactos (10, 11) eléctricos móviles uno respecto del otro para abrirse o cerrarse a voluntad; la representación es esquemática y únicamente se da con el fin de precisar una aplicación preferente de la invención, siendo muy conocidos este tipo de equipos eléctricos y pudiendo aplicarse la invención por lo general a todos. Pueden producirse arcos eléctricos entre los contactos (10, 11), calentar el contenido gaseoso de la envolvente (1) y ponerlo en sobrepresión. La membrana (5) es plana, circular y con un espesor regular, y está situada por un borde (5a) sobre un asiento (6) de la corona (3) en el sentido exterior a la envolvente (1) que corresponde al escape. La estanqueidad está garantizada por una junta (7) comprimida entre la envolvente (1) y la cara interna de la membrana (5), en la prolongación del asiento (6).

Se observa mejor en la figura 2 que el asiento (6), circular y plano en general, comprende al menos un desnivel (8) en su cara de apoyo del borde (5a); los desniveles (8) son en este caso un total de cuatro y están repartidos de manera regular por la circunferencia extendiéndose por los sectores angulares respectivos, pero su número y su distribución no son críticos para las características de funcionamiento de la válvula, y permiten una mayor uniformidad de los valores de sobrepresión de apertura; estas son en este caso unas cavidades que atraviesan por completo el asiento (6) hasta su cara exterior, lo que tampoco es crítico.

Cuando se produce una sobrepresión en una envolvente (1), la figura 3 muestra que la membrana (5) se flexiona en su parte principal (5b) -complementaria del borde (5a) y que obstruye el paso (4)- como una membrana clásica de escape, pero la figura 4 muestra que la sobrepresión (P) se ejerce en el borde (5a) de la membrana (5) por encima de los desniveles (8) flexionando la parte correspondiente del borde (5a), y que esta flexión se completa con unas fuerzas de compresión (F) en dirección tangencial consecutivas a la flexión de la parte principal (5b) de la membrana (5) y a la contracción de radio que es la consecuencia de aquella.

Este doble estado de tensión produce un pandeo por encima de los desniveles (8) e inicia la deformación de la membrana (5), lo que se ha representado en las figuras 5 y 6: se producen unos pliegues (9) con una forma angular en la membrana (5) en los sectores angulares correspondientes a los desniveles (8) (o a uno solo de estos), lo que provoca una contracción inmediata en el radio de la membrana (5) y su escape (figura 7). Al ser inestable el estado de la membrana (5) cuando se presenta el pandeo, el escape es muy rápido, y además el umbral de pandeo es relativamente poco variable para unas válvulas supuestamente idénticas; por supuesto su valor se puede ajustar al variar los parámetros de espesor de la membrana (5) y de anchura de los desniveles (8).

Aunque se puede usar en todos los campos, en particular para los equipos eléctricos, la válvula es especialmente adecuada para las envolventes estancas de material de corte. Por ello, en particular en las aplicaciones de media tensión, utilizándose el término «media tensión» (MT) en su acepción habitual, es decir que MT designa una tensión que es superior a 1.000 voltios de corriente alterna y a 1.500 voltios de corriente continua pero que no supera los 52.000 voltios de corriente alterna y los 75.000 voltios de corriente continua, se puede colocar en una envolvente con atmósfera controlada un sistema de corte, que comprende un par de contactos móviles uno respecto del otro entre una posición cerrada de paso de corriente y una posición abierta de corte. En determinadas condiciones de corte, el arco eléctrico producido puede generar una sobrepresión perjudicial para la envolvente. La válvula de acuerdo con la invención permite entonces evitar el riesgo de explosión, controlando las sobrepresiones; gracias a esta protección, el dimensionado de la envolvente estanca se puede optimizar, reduciendo los costes y mejorando la fiabilidad de su funcionamiento.

En un ejemplo real en el que los ensayos de la membrana (5) dieron unos buenos resultados, la membrana (5) tenía un espesor de 0,4 mm y un diámetro de 125 mm, y esta era de acero inoxidable. El asiento (6) estaba comprendido entre unos radios de 60,5 y 62,5 mm. Había un único desnivel (8), y este tenía una forma de porción de círculo, de 3 mm de diámetro que se extendía entre los radios de 60,5 y 61,5 mm, tangente al radio de 61,5 mm y abierto hacia el interior del paso (4). La sobrepresión de ruptura constatada fue de 138 kPa (1,38 bares) de media, con una desviación estándar de 3,7 kPa (0,037 bares), para un requisito de ruptura con un valor comprendido entre 80 kPa y 170 kPa (0,8 bares y 1,7 bares) de sobrepresión del interior de la envolvente (1), lo que significa que la presión de ruptura estará siempre entre estos límites en la práctica. La corona (3) y el asiento (6) pueden ser de cualquier material habitual, metálico o de polímero termoendurecible, por ejemplo; estos pueden ser una sola pieza o no.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Válvula de limitación de presión, que comprende una corona (3) de montaje de una envolvente (1) y alrededor de un orificio (2) de la envolvente, y una membrana (5) deformable que tiene un borde (5a) situado sobre un asiento (6) de soporte que pertenece a la corona y una parte principal (5b) que se extiende delante del orificio, **caracterizada porque** el asiento presenta una única parte en desnivel o una pluralidad de partes en desnivel (8) repartidas a lo largo de todo el asiento, donde se crea una separación del asiento (6) y de una porción del borde (5a), favoreciendo el o los desniveles la deformación de la membrana en ese o esos punto(s) cuando se produce una sobrepresión, disminuyendo el diámetro de la membrana tan pronto como se produce esta deformación con el fin de facilitar la apertura y el escape de la membrana.
- 10 2. Válvula de limitación de presión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la membrana y el asiento son circulares y planos, con la excepción del desnivel.
3. Envolvente (1) estanca que contiene un gas a una presión controlada, y que comprende una válvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, montada sobre un orificio (2) de la envolvente.
- 15 4. Dispositivo de corte eléctrico que comprende un par de contactos (10, 11) móviles relativamente uno respecto del otro, una envolvente (1) que aloja dicho par de contactos, y una válvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, montada sobre la envolvente.
5. Dispositivo de corte eléctrico de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** es una celda estanca que contiene un gas a una presión controlada y de media tensión.
- 20 6. Envolvente estanca de acuerdo con la reivindicación 3, o dispositivo de corte de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la válvula está adaptada para resistir una diferencia de presión del orden de entre 80 kPa y 170 kPa (0,8 y 1,7 bares).

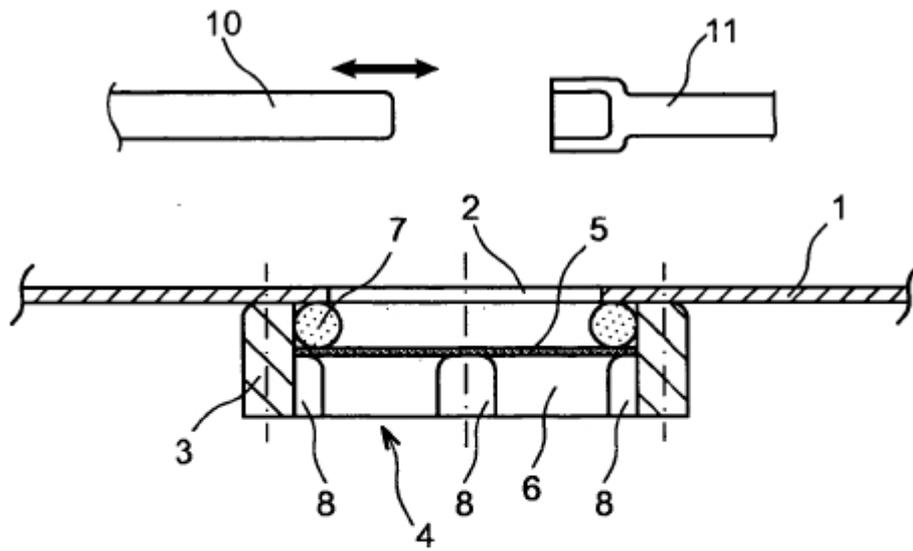


FIG. 1

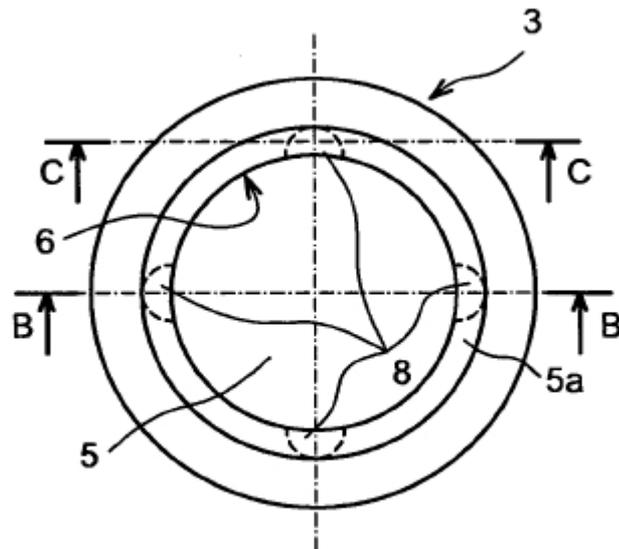


FIG. 2

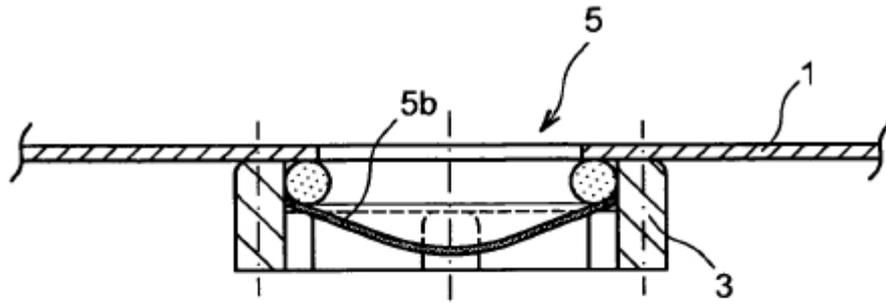


FIG. 3

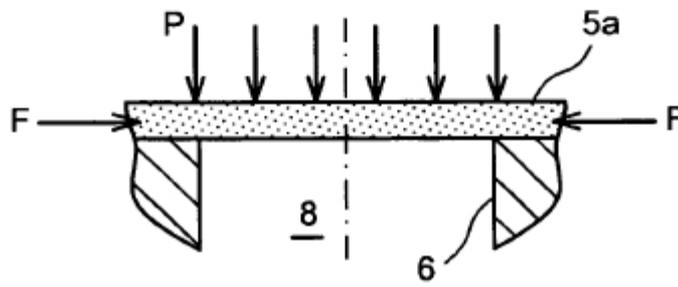


FIG. 4

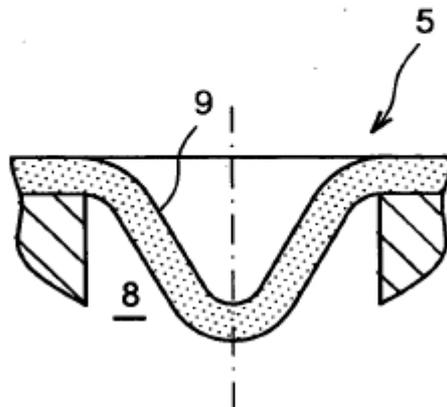
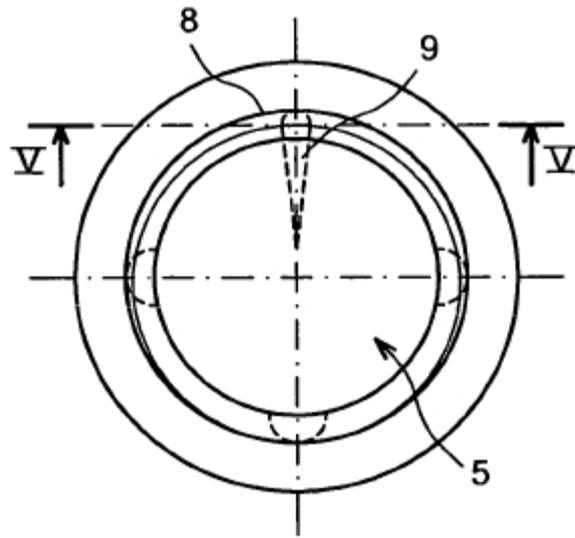
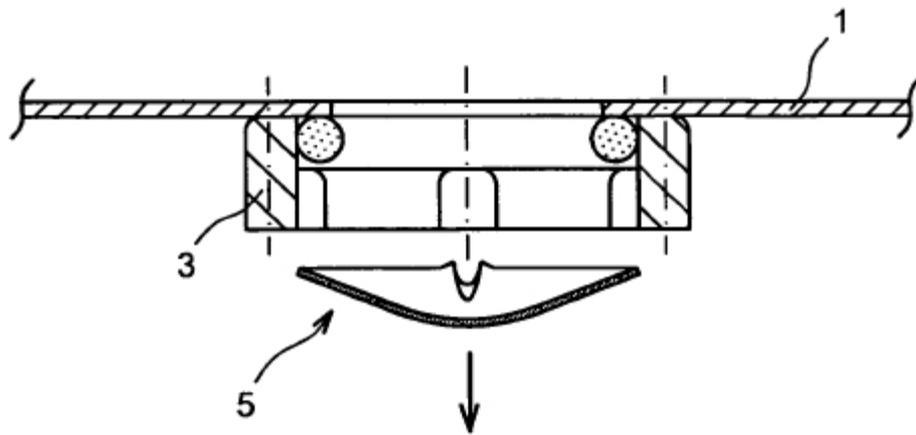


FIG. 5



**FIG. 6**



**FIG. 7**