(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 699 387**

(51) Int. Cl.:

H01G 2/14 (2006.01)
H01G 4/015 (2006.01)
H01G 2/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2013** **E 13198112 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** **EP 2747100**

(54) Título: **Condensador de baja tensión autoprotegido**

(30) Prioridad:

21.12.2012 FR 1262666

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

DUJEU, OLIVIER y
GUILLERMIN, CHRISTOPHE

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 699 387 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

Condensador de baja tensión autoprotegido

La presente invención se refiere a un condensador que comprende:

- un recinto;
- un material aislante contenido en el recinto;
- un dispositivo capacitivo que comprende dos capas conductoras y al menos una capa dieléctrica formada por un material dieléctrico e interpuesta entre las dos capas conductoras; y
- un dispositivo de protección que comprende un mecanismo de desconexión del dispositivo capacitivo en caso de sobrepresión en el recinto.

Más específicamente, la invención se refiere al ámbito de los condensadores de potencia de baja tensión de tipo de autocicatrizante.

Por "condensador de tipo autocicatrizante", entendemos un condensador que consta de al menos un dispositivo capacitivo alojado en un recinto y formado por un devanado de dos complejos, que comprende cada uno una capa conductora y una capa dieléctrica. Cada capa conductora forma un electrodo. Cada complejo se obtiene por metalización de una cara de una película dieléctrica.

Cuando aparece una falla menor en tal condensador, se forma una ruptura localizada y conduce a la evaporación de un electrodo cerca de la falla, sin dañar la película adyacente. La ruptura localizada provoca la evaporación del electrodo en el punto de ruptura y, debido a esto, un aislamiento de esta zona por falla. El devanado conserva su aislamiento y la pérdida de capacidad, debido a la evaporación puntual del electrodo, es insignificante.

Durante solicitudes anormales, en particular, en caso de sobretensiones o aumento de temperatura, una ruptura dieléctrica puede deteriorar la calidad de autocicatrización del condensador. El aumento resultante en la corriente que atraviesa el devanado provoca un aumento de la temperatura cerca de la falla y una producción de gas debido a la descomposición de la película dieléctrica. El recinto en el que está dispuesto el devanado puede entonces explotar bajo el efecto de la presión producida por el gas.

Para superar este problema, los condensadores autocicatrizantes comprenden, de una manera convencional, un dispositivo de protección que comprende un mecanismo de desconexión el devanado en caso de sobrepresión en el recinto.

Como ejemplo, la patente FR 2 598 024 describe un condensador que comprende tal dispositivo de protección. El dispositivo de protección comprende una membrana deformable que pertenece a la pared del recinto susceptible de deformarse durante una sobrepresión debido a una falla interna del devanado en el recinto. Consta de, además, un contacto cuyo cierre es provocado por la deformación de la membrana para cortocircuitar el devanado y evitar de este modo cualquier deterioro físico del recinto.

No obstante, algunas fallas internas pueden tener lugar sin generar gas o generando gas en pequeñas cantidades o a una velocidad muy lenta. Este es el caso, en particular, de las fallas que impiden la evolución lentamente. El dispositivo de protección no ve estas fallas internas debido a la ausencia o baja velocidad de generación de gas y, por lo tanto, no puede activarse. Además, algunas fallas muy localizadas pueden romper el recinto antes de que los gases generados por la falla interna sean visibles por el sistema de protección.

Se conoce el documento GB 1 578 212 A que describe un condensador que comprende un recinto, un devanado de papel que se quema en caso de sobrecarga del condensador, un devanado capacitivo y un dispositivo de protección con un mecanismo de desconexión.

El objeto de la invención es proporcionar un condensador de baja tensión de tipo autocicatrizante que comprende un dispositivo de protección que funciona incluso en el caso de la aparición de fallas que generan poco o ningún gas.

Para este propósito, el objeto de la invención es un condensador según la reivindicación 1.

Según modos de realización particulares, el condensador según la invención es según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10.

La invención se entenderá mejor leyendo la descripción que sigue, dada únicamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática de un condensador según un primer modo de realización de la invención en el que el dispositivo de protección no está activado;
- la figura 2 es una representación esquemática de un condensador según el primer modo de realización de la invención en el que el dispositivo de protección está activado;
- la figura 3 es una representación esquemática de un devanado de un condensador según la invención;
- la figura 4 es una representación esquemática de un condensador según un segundo modo de realización de la

invención en el que el dispositivo de protección no está activado.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el condensador 2 comprende un recinto 4, un material 6 aislante y un dispositivo 8 capacitivo. El recinto 4 delimita un volumen 10 interior, el material 6 aislante y el dispositivo 8 capacitivo están contenidos en el volumen 10 interior del recinto 4.

El condensador 2 comprende, además, un dispositivo 12 de protección.

El recinto 4 consta de una pared 14 inferior, una pared 16 lateral y una tapa 18. La pared 16 lateral es tubular y está cerrada en sus extremos por la pared 14 inferior y la tapa 18.

La tapa 18 comprende un espacio 20 interior y está destinada, por una parte, a sellar el recinto 4 y, por otra parte, a alojar el dispositivo de protección 12. La tapa 18 está dispuesta enfrente de la pared 14 inferior.

De este modo, el volumen 10 interior del recinto 4 está delimitado lateralmente por la pared 16 lateral y en sus extremos por la pared 14 inferior y por la tapa 18.

El recinto 4 presenta, por ejemplo, una forma sustancialmente cilíndrica.

Preferentemente, está formado por un material metálico. Como variante, el recinto 4 está formado por un material plástico. Recibe el material 6 aislante y el dispositivo 8 capacitivo en el volumen 10 interior de manera estanca, en particular, gas.

El material 6 aislante está contenido en el volumen 10 interior del recinto 4, y reviste de manera estanca el dispositivo 8 capacitivo. Está, preferentemente, formado por una resina, tal como poliuretano. Como variante, el material 6 aislante está formado por aceite. El material 6 aislante llena parcialmente el volumen 10 interior.

El volumen 10 interior del recinto 4 comprende una cavidad 22 ubicada entre la tapa 18 y el espacio ocupado por el material 6 aislante y el dispositivo 8 capacitivo.

Como se ve en la figura 3, el dispositivo 8 capacitivo comprende dos capas 30, 32 conductoras, cada una de las cuales definiendo un electrodo y separadas por al menos una capa 34 dieléctrica formada por un material dieléctrico. La capa 34 dieléctrica está así interpuesta entre las dos capas 30, 32 conductoras.

Preferentemente, el dispositivo 8 capacitivo está formado por dos capas 30, 32 conductoras y dos capas 34, 36 dieléctricas superpuestas alternativamente. El dispositivo capacitivo está formado, por ejemplo, por dos capas 34, 36 dieléctricas, provista cada una de un recubrimiento 30, 32 metálico y superpuestas y enrolladas para formar un devanado 38.

Cada recubrimiento 30, 32 metálico forma, respectivamente, un electrodo.

Cada recubrimiento 30, 32 metálico presenta un espesor de entre 5 y 100 nm, preferentemente comprendido entre 15 y 40 nm, y está formado ventajosamente por aluminio, zinc, o una aleación de aluminio-zinc.

Preferentemente, cada capa 34, 36 dieléctrica está formada de polipropileno o poliéster.

Cada capa 34, 36 dieléctrica presenta un espesor comprendido entre 3 y 15 µm.

El devanado 38 es ventajosamente autocicatrizante. El condensador 2 según la invención, por lo tanto, forma un condensador 2 de tipo autocicatrizante.

El dispositivo 12 de protección está dispuesto en el espacio 20 interior de la tapa 18 del recinto 4.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo 12 de protección comprende un mecanismo 40 de desconexión del dispositivo 8 capacitivo en caso de sobrepresión en el recinto 4.

El condensador comprende al menos dos conductores eléctricos conectados al dispositivo 8 capacitivo. El condensador 2 comprende, por ejemplo, y como se representa en las figuras 1 y 2, dos conductores 24, 26 eléctricos. Como variante, el condensador 2 es un condensador trifásico y comprende tres conductores eléctricos conectados a tres devanados capacitivos compuestos por dos capas dieléctricas, cada una provista de un recubrimiento metálico.

Cada conductor eléctrico comprende una zona de ruptura 46.

En los modos de realización representados en las figuras 1, 2 y 4, la zona 46 de ruptura es una zona frangible formada por un adelgazamiento del conductor 24, 26 eléctrico.

Como variante, cada conductor eléctrico está formado por dos partes conectadas entre sí al nivel de la zona de ruptura 46, a través de un punto de soldadura o soldadura fuerte.

El dispositivo 12 de protección consta de una membrana 44. La membrana 44 se extiende según una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de extensión de los conductores 24, 26 eléctricos. Los conductores 24, 26 eléctricos pasan ventajosamente a través de la membrana 44 y están conectados cada uno a la membrana 44, por ejemplo, mediante un punto 52 de soldadura.

La membrana 44 es deformable y propia para deformarse bajo el efecto de una sobrepresión en el recinto 4, para provocar una desconexión entre al menos uno de los conductores 24, 26 eléctricos y el dispositivo 8 capacitivo. La desconexión entre al menos uno de los conductores 24, 26 eléctricos y el dispositivo 8 capacitivo se efectúa al nivel de la zona 46 de ruptura.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el condensador 2 comprende, en el volumen 10 interior del recinto 4, un material 58 de desgasificación sólido o líquido y adecuado para liberar gas a una temperatura de desgasificación Tgaz inferior a la temperatura de descomposición del material dieléctrico. La presencia del material 58 de desgasificación está destinada a permitir un rápido aumento de la presión en el recinto cuando la temperatura del recinto 4 alcanza la temperatura de desgasificación Tgaz.

Por temperatura de desgasificación, se entiende la temperatura mínima a partir de la cual se evaporan los compuestos del material de desgasificación. Más específicamente, la temperatura de desgasificación Tgaz es la temperatura a la que el compuesto del material de desgasificación que tiene la temperatura de evaporación más baja comienza a evaporarse.

Por temperatura de descomposición, se entiende la temperatura mínima a partir de la cual se evaporan los compuestos del material dieléctrico que constituyen las capas dieléctricas. Más específicamente, la temperatura de descomposición es la temperatura a la cual el compuesto del material dieléctrico que tiene la temperatura de evaporación más baja comienza a evaporarse.

En el ejemplo donde el material dieléctrico está formado por polipropileno, la temperatura de descomposición es superior o igual a 350 °C.

El material de 58 desgasificación está formado, por ejemplo, por hidróxido de aluminio.

De manera ventajosa, el material 58 de desgasificación está incorporado en el material 6 aislante en el volumen 10 interior del recinto 4, como se representa en las figuras 1 y 2. La incorporación del material 58 de desgasificación en el material 6 aislante presenta la ventaja de ser fácil de realizar.

En una variante y como se representa en la figura 4, el material 58 de desgasificación forma una capa 62 de desgasificación dispuesta entre el material 6 aislante y el dispositivo 12 de protección. La capa 62 de desgasificación es, por ejemplo, contigua al material 6 aislante. Este modo de realización permite una activación eficaz del mecanismo 40 de desconexión.

También de manera ventajosa, la temperatura de desgasificación Tgaz es inferior a 350 °C. Preferentemente, la temperatura de desgasificación Tgaz está comprendida entre 150 °C y 300 °C, preferentemente comprendida entre 200 y 300 °C y, en particular, igual a 220 °C.

El material 58 de desgasificación presenta ventajosamente una temperatura de desgasificación Tgaz superior a 120 °C, con el fin de no activar el mecanismo 40 de desconexión del dispositivo 12 de protección durante el funcionamiento normal del condensador 2.

Ventajosamente, el condensador 2 comprende, además, un intervalo del paso de gas entre la pared 16 lateral del recinto 4 y el dispositivo 8 capacitivo para facilitar el desplazamiento de gas hacia el dispositivo 12 de protección.

En funcionamiento normal del condensador 2, es decir, cuando el dispositivo 8 capacitivo no presenta ninguna falla o cuando la función de autocicatrización del dispositivo 8 capacitivo actúa, el mecanismo 40 de desconexión del dispositivo 12 de protección no está activado, como se ve particularmente en las figuras 1 y 4. En funcionamiento normal, los conductores 24, 26 están conectados al dispositivo 8 capacitivo.

Cuando aparece una falla interna lento en el dispositivo 8 capacitivo y la función de autocicatrización del dispositivo 8 capacitivo ya no actúa, por ejemplo, en el caso donde el condensador 2 esté al final de su vida útil, la temperatura aumenta en el recinto 4 hasta alcanzar la temperatura de desgasificación Tgaz. El material dieléctrico, por ejemplo, el polipropileno, está entonces en estado sólido o líquido, ya que la temperatura en el recinto 4 es, en este momento, igual a la temperatura de desgasificación Tgaz, en sí misma inferior a la temperatura de descomposición del material dieléctrico. A partir de este momento, el material 58 de desgasificación, por ejemplo, hidróxido de aluminio, comienza a evaporarse y, por lo tanto, a generar gas. Entonces aparece una sobrepresión en el recinto 4 y la membrana 44, debido a esta sobrepresión, se deforma.

Deformándose, ejerce una tracción en los conductores 24, 26 eléctricos y provoca la ruptura de los conductores 24, 26 eléctricos al nivel de la zona 46 de ruptura, como se ve en la figura 2.

La temperatura de desgasificación Tgaz es inferior a la temperatura de descomposición del material dieléctrico, el

mecanismo 40 de desconexión se activa incluso cuando la falla interna ubicada en el devanado 38 no genera suficiente gas para permitir la deformación de la membrana 44 y la desconexión del dispositivo 8 capacitivo.

La presencia de hidróxido de aluminio en el recinto 4 permite asegurar un rápido aumento de la presión y suficiente para activar el mecanismo de desconexión de una manera más segura y confiable y, por lo tanto, preservar la integridad física del recinto del condensador 2, en particular, cuando la función de autocicatrización del condensador 2 ya no actúa de manera satisfactoria.

Como variante, el condensador comprende otros tipos de dispositivo de protección. El dispositivo de protección comprende, por ejemplo, un mecanismo de cortocircuito y un fusible conectado en serie con el dispositivo capacitivo, tal como se describe, por ejemplo, en FR 2 959 588.

REIVINDICACIONES

1. Condensador (2) que comprende:

- un recinto (4);
- un material (6) aislante contenido en el recinto (4);
- un dispositivo (8) capacitivo que comprende dos capas (30, 32) conductoras y, al menos, una capa (34, 36) dieléctrica formada por un material dieléctrico e interpuesta entre las dos capas (30, 32) conductoras; y
- un dispositivo (12) de protección que comprende un mecanismo (40) de desconexión del dispositivo (8) capacitivo en caso de sobrepresión en el recinto (4);

comprendiendo, además, dentro del recinto (4), un material (58) de desgasificación adecuado para liberar gas a una temperatura de desgasificación (Tgaz) inferior a la temperatura de descomposición del material dieléctrico para generar una sobrepresión en el recinto (4);
caracterizado porque el material (58) de desgasificación está formado por hidróxido de aluminio.

2. Condensador (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material (58) de desgasificación está incorporado en el material (6) aislante.

3. Condensador (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material (58) de desgasificación forma una capa (62) de desgasificación dispuesta entre el material (6) aislante y el dispositivo (12) de protección.

4. Condensador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material (6) aislante reviste de manera estanca el dispositivo (8) capacitivo.

5. Condensador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material dieléctrico está formado por polipropileno.

6. Condensador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la temperatura de desgasificación (Tgaz) es inferior a 350 °C.

7. Condensador (2) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la temperatura de desgasificación (Tgaz) está comprendida entre 150 y 300 °C.

8. Condensador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (8) capacitivo comprende dos capas (30, 32) conductoras y dos capas (34, 36) dieléctricas superpuestas alternativamente, estando el dispositivo (8) capacitivo enrollado para formar un devanado (38).

9. Condensador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos dos conductores (24, 26) eléctricos conectados al dispositivo (8) capacitivo, **porque** el dispositivo (12) de protección consiste en una membrana (44) deformable y adecuada para deformarse bajo el efecto de una sobrepresión en el recinto (4), para provocar una desconexión entre al menos uno de los conductores (24, 26) eléctricos y el dispositivo (8) capacitivo.

10. Condensador (2) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el recinto consiste en una pared (16) lateral, y **porque** un intervalo de paso del gas está realizado entre la pared (16) lateral del recinto (4) y el dispositivo (8) capacitivo para facilitar el desplazamiento del gas hacia la membrana (44).

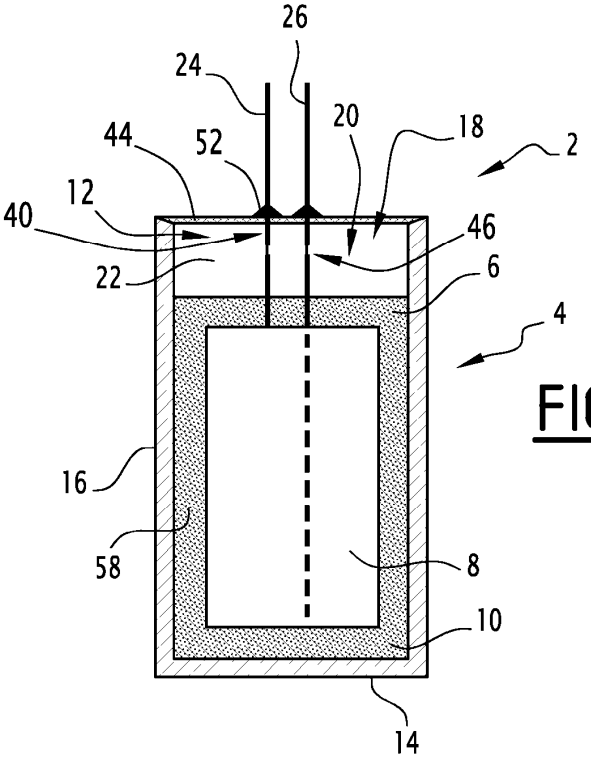
26
24
20
18
2
44
52
12
40
46
22
6
4
16
58
8
10
14

FIG.1

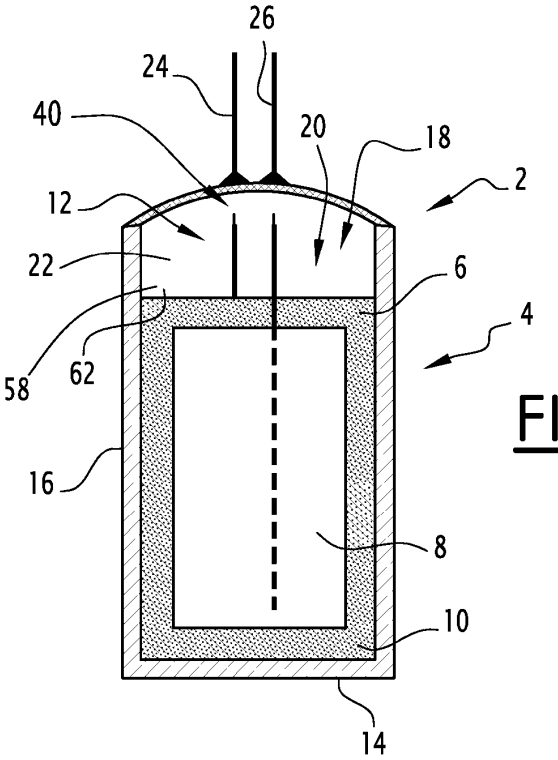
26
24
40
20
18
2
12
22
6
4
58
62
16
8
10
14

FIG.2

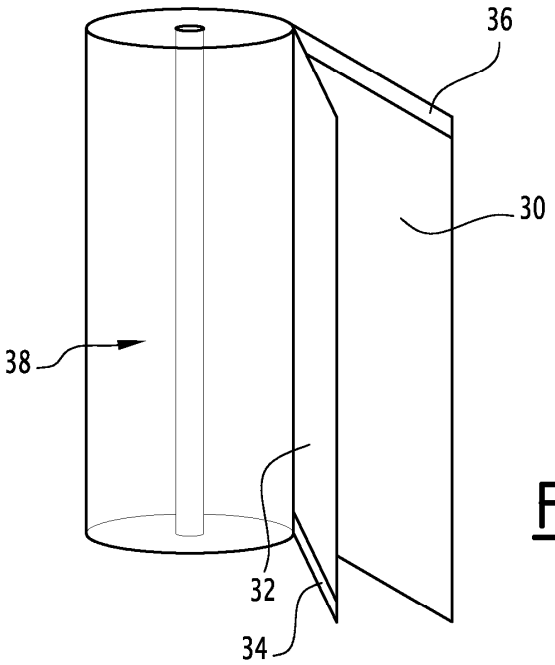

FIG.3

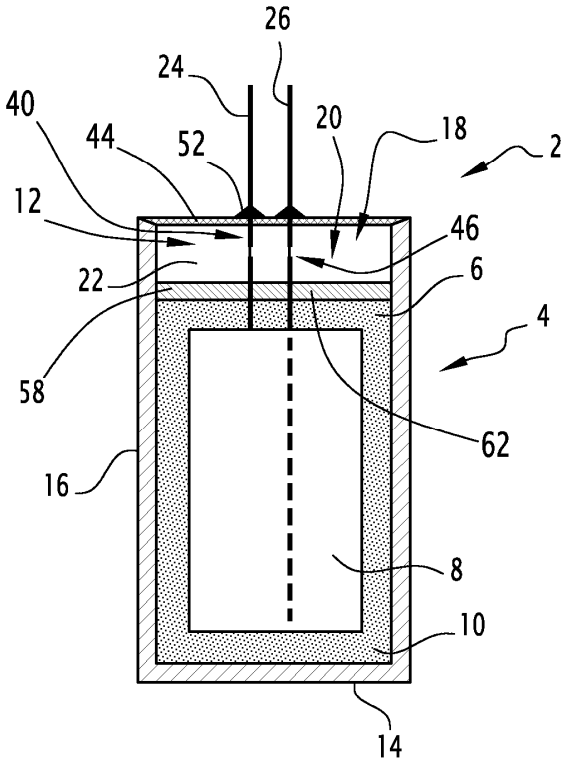

FIG.4