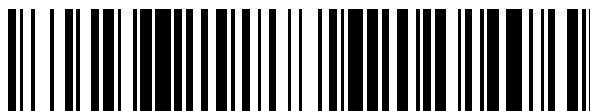


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 682**

51 Int. Cl.:

**H01B 17/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2004** **E 04738270 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013** **EP 1667175**

54 Título: **Aislador compuesto y hueco y su método de fabricación**

30 Prioridad:

**11.09.2003 CN 03158222**

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

**13.06.2013**

73 Titular/es:

**JIANGSU SHENMA ELECTRIC CO., LTD.**  
**(100.0%)**

**4 & 8 Resident Group Heyang Village, Rucheng**  
**Town, Rugao City**  
**Jiangsu, CN**

72 Inventor/es:

**MA, BIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 407 682 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**

Aislador compuesto y hueco y su método de fabricación

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a un aislador compuesto y hueco y a su procedimiento de fabricación. El aislador incluye un conector, un tubo aislante y aisladores de campana. Se utiliza en la industria eléctrica, en la estación de potencia de alto voltaje.

Fundamento de la invención

10 En la actualidad, el equipo compuesto por el transformador y el transmisor de potencia consta generalmente de un aislador hueco de porcelana. Sin embargo, el aislador de porcelana es explosivo con un peso elevado y gran volumen. Es fácil que se rompa y requiere una limpieza cotidiana. Esto es un inconveniente tanto para su instalación como para su mantenimiento.

15 Para superar los inconvenientes del aislador de porcelana apareció un aislador compuesto y hueco fabricado a base de un material de síntesis orgánica.

20 La tecnología actual de fabricación incluye principalmente dos: El primero consiste en utilizar un molde de aislador de campana para la goma de sulfuro de silicona (RTV) a temperatura ambiente y fundir el cuerpo del aislador de campana, pieza por pieza, en el equipo especial; el otro consiste en utilizar goma de silicona líquida (LSR) y una bomba de inyección de dos componentes para inyectar y moldear el cuerpo del aislador de campana a la temperatura del medio (120°C). El fallo de ambas tecnologías es que la resistencia es pobre en caso de corrosión eléctrica y envejecimiento del aislamiento externo del producto. Su eficacia técnica y económica es asimismo baja.

25 La resistencia al envejecimiento y a la intemperie y la resistencia ante corrosión eléctrica a alta temperatura de la goma de sulfuro de silicona es en ambos casos extremadamente buena. Sin embargo, puesto que se encuentra en estado sólido, se necesita una temperatura y una presión elevadas para su fabricación. Y el tubo aislante del aislador hueco es hueco, es decir, es muy fácil que se rompa al tener que soportar la presión a una temperatura especialmente elevada. Por lo tanto, no se ha aplicado en la fabricación de aisladores huecos para la estación de potencia de alto voltaje.

30 La EP 1091365 A1 revela un método para fabricar un aislador compuesto hueco (1) para voltajes medio y alto que implica la formación de un apantallamiento (5) de goma de silicona HTV (vulcanizado a alta temperatura) alrededor de una tubería de plástico (2) mediante moldeo por inyección. Al menos una parte de la tubería de plástico está apuntalada frente a la presión del material de goma de silicona durante una parte del proceso de moldeo por inyección. El aislador compuesto hueco resultante está formado por una tubería de plástico (2) a base de plástico reforzado con fibra de vidrio, preferiblemente una tubería de epóxido. Un apantallamiento (5) de goma de silicona HTV (vulcanizada a alta temperatura) rodea la tubería de plástico (2), los conectores (3,4) están unidos a los extremos de la tubería de plástico (2).

40 Resumen de la invención

45 La invención tiene el objetivo de conseguir un aislador compuesto y hueco, que no se envejezca fácilmente y/o desconche en un cuerpo de aislador de campana, incluso en las peores condiciones ambientales. De ahí que se pueda prolongar su tiempo de servicio y se pueda reducir su mantenimiento, para garantizar un funcionamiento seguro del sistema de potencia eléctrica.

50 Al mismo tiempo, esta invención pretende lograr un método de fabricación de un aislador compuesto y hueco conforme a la reivindicación 2 y una máquina de inyección de goma conforme a la reivindicación 8 para simplificar y controlar de forma apropiada el proceso de fabricación así como mejorar el porcentaje de productos cualificados.

Para resolver los problemas técnicos anteriormente mencionados, esta invención adopta la solución técnica siguiente:

55 Un aislador compuesto y hueco incluye un conector, un tubo aislante y varios aisladores de campana pequeños y grandes. El tubo aislante es un tubo hueco fabricado arrollando fibra de vidrio de epoxi. El conector está fijado a los dos extremos del tubo aislante. Dispuesto por fuera del tubo aislante se dispone de un cuerpo aislador de campana integrado, que incluye aisladores de campana, grandes y pequeños, formados al inyectar goma de sulfuro de silicona a alta temperatura. El material del aislador de campana es goma de sulfuro de silicona a alta temperatura (HTV), que comprende goma de metiltenilsilicona (20-50%), hollín blanco (20-60%), hidróxido de aluminio (25%-

50%), aceite de silicona (2%-5%) y agente vulcanizante (1%).

El aislador compuesto y hueco con la estructura mencionada se fabrica de acuerdo con los métodos siguientes: Fabricar el tubo aislante hueco arrollando fibra de vidrio epoxídica; colocar el tubo aislante creado en una cavidad de moldeo del cuerpo aislador de campana en la máquina de inyección de la goma; tras cerrar el molde de la máquina de inyección, se inyecta goma de sulfuro de silicona a alta temperatura en la cavidad por medio de la máquina de inyección; seguidamente, se forma el cuerpo aislador en forma de campana integrado con el tubo aislante tras la sulfuración (la temperatura se controla entre 150 y 190°C); utilizar adhesivo para pegar el conector a ambos extremos del tubo aislante.

La máquina de inyección de goma en este método de fabricación tiene un dispositivo de calentamiento y presurización así como un sistema de control y supervisión correspondiente.

En comparación con el modelo anterior, el aislador compuesto y hueco fabricado con el método de esta invención tiene claramente las ventajas siguientes:

1. En comparación con el aislador compuesto y hueco integrado por adhesivo entre los aisladores de campana: Este aislador de campana compuesto es un cuerpo sin ninguna superficie adherida. No existe ninguna posibilidad de grietas y por tanto la resistencia estructural y el aislamiento mejoran
2. El cuerpo del aislador de campana y el tubo aislante están unidos en un solo elemento; la goma de sulfuro de silicona a alta temperatura, que pasa a ser un aislador de campana, se calienta al estado líquido, se inyecta en la cavidad de moldeo del aislador de campana y rodea uniformemente el tubo aislante. Tras enfriar y solidificarse se forma un elemento íntegro. En comparación con la tecnología de adherencia actual, la resistencia estructural de este aislador compuesto y hueco es mucho más fiable.
3. Puesto que la temperatura de calentamiento de la goma de sulfuro de silicona de alta temperatura se encuentra controlada entre 150 y 190°C durante el proceso de inyección de la goma, la estructura interna del aislador de campana después de la sulfuración es más uniforme y se puede impedir la aparición de grietas debidas al estrés.
4. En comparación con el aislador compuesto y hueco fabricado a base de goma de sulfuro de silicona (RTV) a temperatura ambiente: la resistencia a la intemperie y al envejecimiento y la resistencia a la corrosión eléctrica han mejorado notablemente. Se alarga su vida de servicio, el coste del material es bajo y la eficacia de fabricación es elevada.
5. El proceso de fabricación de este producto es simple y se puede controlar fácilmente. El porcentaje de productos cualificados es extremadamente alto.

#### Breve descripción del dibujo

Ver el dibujo siguiente sobre la evolución detallada del proceso de esta invención:

La figura 1 es un esquema estructural de media sección del aislador compuesto y hueco de esta invención.

#### Descripción detallada de la configuración preferida

En lo que se refiere al dibujo adjunto, el aislador compuesto y hueco de esta invención consta de un conector 1, un tubo aislante 2 y aisladores de campana 3. El tubo aislante es un tubo hueco fabricado arrollando fibra de vidrio de epoxi. El aislador de campana 3 está dispuesto por fuera del tubo aislante 2 y pasa a ser un cuerpo integrado al inyectar goma de sulfuro de silicona a alta temperatura (HTV). El conector 1 está fijado a los dos extremos del tubo aislante.

El material del aislador de campana puede ser goma de sulfuro de silicona a alta temperatura que contiene goma de metiltenilsilicona (20-50%), hollín blanco (20-60%), hidróxido de aluminio (25%-50%), aceite de silicona (2%-5%) y agente vulcanizante (1%).

El proceso de sulfuración puede ser llevado a cabo en base al material y a las dimensiones del producto a una temperatura entre 150 y 190°C y durante un intervalo de 20 a 60 minutos. El proceso de sulfuración apropiado ha mejorado considerablemente las propiedades eléctricas y mecánicas del producto así como la resistencia al envejecimiento.

En base a la máquina de inyección de goma convencional, la máquina de inyección de goma de esta invención está equipada con un dispositivo de calentamiento y control de la temperatura así como con un dispositivo de presurización y de control de la presión, para controlar mejor la calidad del producto y mejorar el porcentaje de producto cualificado. Tras el cierre del molde, el molde se mantiene a una cierta temperatura. Mientras tanto, se pueden detectar y controlar con exactitud los parámetros siguientes a partir de un gran número de pruebas: temperatura del molde: 150-190°C, presión al cerrar el molde: 500t-3000t, presión de inyección de la goma: 1200-1800 bar (MPa).

Esta invención adopta el proceso de fabricación siguiente:

Etapa 1: Fabricar un tubo aislante hueco (2) arrollando fibra de vidrio epoxi,  
 Etapa 2: Colocar el tubo aislante hueco (2) en el molde del aislador de campana que se coloca en la  
 máquina de inyección de goma; seguidamente, cerrar el molde;  
 Etapa 3: Aplicar una cierta presión en la máquina de inyección de goma y cerrar el molde, lo que se conoce  
 como "Cierre del molde";  
 Etapa 4: La máquina de inyección empieza a inyectar goma. El aislador de campana integrado está fuera  
 del tubo aislante hueco (2);  
 Etapa cinco: Realizar la sulfuración controlando la temperatura entre 150°C y 190°C durante 20-60 minutos;  
 Etapa 6: Abrir el molde para extraer el aislador; realizar la corrección y luego establecer la conexión entre el  
 conector y los dos extremos del tubo hueco aislante (2).

Mientras tanto, la máquina de inyección de goma de esta invención también está equipada con un dispositivo de  
 paso del flujo frío para asegurar que la goma no se quema en el proceso de inyección de la misma. Además,  
 también se dispone de un dispositivo para hacer el vacío en el molde tras el "Cierre del molde" y evitar así la  
 formación de burbujas en el proceso de inyección.

La máquina de inyección de goma indicada en esta invención tiene también un dispositivo para colocar el núcleo  
 interior que se utiliza para fijar el núcleo interior lo más próximo al tubo aislante 2. Este núcleo interior está hecho de  
 tubería de acero. Puede transmitir calor y presión de forma uniforme y mejorar la capacidad sustentadora del tubo  
 aislante hueco 2.

Para controlar de forma apropiada la capacidad sustentadora del tubo aislante 2, la máquina de inyección se puede  
 colocar de manera que realice una inyección en múltiples lugares. Los puntos de inyección están distribuidos  
 uniformemente como múltiplos de dos o tres alrededor del molde.

#### Ejemplo de fabricación 1

Material del aislador de campana: Goma de sulfuro de silicón de alta temperatura, que incluye: 25% de goma de  
 metiltenilsilicón, 32% de hollín blanco, 40% de hidróxido de aluminio, 2% de aceite de silicón y 1% de agente  
 vulcanizante.

#### Proceso:

Etapa 1: Fabricar un tubo aislante hueco 2 arrollando fibra de vidrio epoxi,  
 Etapa 2: Colocar el tubo aislante 2 en el molde del aislador de campana que se coloca en la máquina de  
 inyección de goma; seguidamente, cerrar el molde;  
 Etapa 3: Aplicar una cierta presión de 2000t en la máquina de inyección de goma y cerrar el molde, lo que  
 se conoce como "Cierre del molde";  
 Etapa 4: La máquina de inyección empieza a inyectar goma. La presión de inyección de la goma es de  
 1200bar. El aislador de campana integrado está fuera del tubo aislante hueco 2;  
 Etapa cinco: Realizar la sulfuración controlando la temperatura a 170°C± 10°C durante 45 minutos;  
 Etapa 6: Abrir el molde para extraer el aislador; realizar la corrección y luego unir el conector a los dos  
 extremos del tubo hueco aislante 2.

#### Ejemplo de fabricación 2

Material del aislador de campana: 40% de goma de metiltenilsilicón, 20% de hollín blanco, 35% de hidróxido de  
 aluminio, 4% de aceite de silicón y 1% de agente vulcanizante.

Etapa 1: Fabricar un tubo aislante hueco 2 arrollando fibra de vidrio epoxi,  
 Etapa 2: Aplicar uniformemente una capa de adhesivo en la superficie externa del tubo aislante 2. Luego  
 ponerla en el molde del aislador de campana que se coloca en la máquina de inyección de goma;  
 seguidamente, cerrar el molde;  
 Etapa 3: Aplicar una cierta presión de 600t en la máquina de inyección de goma y cerrar el molde, lo que se  
 conoce como "Cierre del molde";  
 Etapa 4: La máquina de inyección empieza a inyectar goma. La presión de inyección de la goma es de  
 1500bar. El aislador de campana integrado está fuera del tubo aislante hueco 2;  
 Etapa cinco: Realizar la sulfuración controlando la temperatura a 180°C± 5°C durante 35 minutos;  
 Etapa 6: Abrir el molde para extraer el aislador; unir el conector a los dos extremos del tubo hueco aislante  
 2.

Ejemplo de fabricación 3

Material: 30% de goma de metiltenilsilicona, 40% de hollín blanco, 26% de hidróxido de aluminio, 3% de aceite de silicona y 1% de agente vulcanizante.

Proceso:

Etapa 1: Fabricar un tubo aislante hueco 2 arrollando fibra de vidrio epoxi,

Etapa 2: Colocar una tubería de acero bien cerrada en el centro del tubo aislante 2. Luego, colocarla en el molde en la máquina de inyección de goma; Realizar la recolocación y seguidamente cerrar el molde;

Etapa 3: Aplicar una cierta presión de 3000t en la máquina de inyección de goma y cerrar el molde;

Etapa 4: La máquina de inyección empieza a inyectar la goma en tres puntos de forma sincronizada. La presión de inyección de la goma es de 1800bar. El aislador de campana integrado está fuera del tubo aislante hueco 2;

Etapa cinco: Realizar la sulfuración controlando la temperatura a  $155^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  durante 60 minutos;

Etapa 6: Abrir el molde para extraer el aislador; realizar la corrección y luego unir el conector a los dos extremos del tubo hueco aislante 2.

## REIVINDICACIONES

- 5     **1.**     Aislador compuesto y hueco que incluye un conector (1), un tubo aislante (2) y varios aisladores de campana, pequeños y grandes (3), de manera que el conector (1) está unido a ambos extremos del tubo aislante, el tubo aislante (2) es hueco, y dichos aisladores de campana (3) forman parte de todo el conjunto y se crean al inyectar goma de sulfuro de silicona a alta temperatura y se disponen alrededor del tubo aislante(2); que se caracteriza por que el tubo aislante (2) se ha fabricado arrollando fibra de vidrio de epoxi, y donde la goma de sulfuro de silicona a alta temperatura es : goma de metiltenilsilicona (20%-50%), hollín blanco (20-60%), hidróxido de aluminio (25-50%), aceite de silicona (2-5%) y agente vulcanizante (1%).
- 10    **2.**     Procedimiento de fabricación para el aislador compuesto y hueco conforme a la reivindicación 1 que comprende  
  
Etapa 1: Fabricar un tubo aislante hueco (2) arrollando fibra de vidrio epoxi,  
15    Etapa 2: Colocar el tubo aislante hueco (2) en el molde para aislante y colocar dicho molde en la máquina de inyección de goma; seguidamente, cerrar el molde para aislante;  
Etapa 3: Aplicar una cierta presión en la máquina de inyección de goma y cerrar el molde para aislante;  
Etapa 4: Poner en marcha la máquina de inyección de goma para inyectar la goma manteniendo el aislador de campana integrado (3) por fuera del tubo aislante hueco (2);  
20    Etapa cinco: Realizar la sulfuración controlando la temperatura entre 150°C y 190°C durante 20-60 minutos;  
Etapa 6: Abrir el molde para extraer el aislante; realizar la corrección y luego establecer la conexión entre el conector (1) y los dos extremos del tubo hueco aislante (2).
- 25    **3.**     Procedimiento de fabricación para el aislador compuesto y hueco conforme a la reivindicación 2, donde se necesita una etapa posterior a la etapa 1: aplicar una capa de adhesivo por fuera de la superficie externa del tubo aislante hueco (2).
- 30    **4.**     Procedimiento de fabricación para el aislador compuesto y hueco conforme a la reivindicación 2 ó 3, donde la etapa 2 incluye además: colocar un núcleo interior fijado herméticamente en el tubo aislante hueco (2).
- 35    **5.**     Procedimiento de fabricación para el aislador compuesto y hueco conforme a la reivindicación 4, de manera que dicho núcleo interior se ha fabricado a base de tubería de acero.
- 40    **6.**     Procedimiento de fabricación para el aislador compuesto y hueco conforme a una de las reivindicaciones 2 hasta 5, donde la etapa 4 incluye además: realizar la inyección de goma de una manera sincronizada en varios puntos distribuidos uniformemente y mantener la presión asimismo uniformemente en los puntos del tubo aislante hueco (2).
- 45    **7.**     Procedimiento de fabricación para el aislador compuesto y hueco conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, de manera que dicha presión de cierre del molde es de 500t-3000t y la presión de inyección de la goma es de 1200-1800 bar.
- 50    **8.**     Máquina de inyección de goma que ha sido diseñada para realizar el procedimiento de fabricación conforme a una de las reivindicaciones 2 a 7, que incluye un dispositivo de cierre del molde, de manera que sobre la base de una máquina de inyección de goma convencional, dicha máquina de inyección de goma está equipada con un dispositivo de calentamiento y de control de la temperatura así como con un dispositivo de presurización y de control de la presión.
- 55    **9.**     Máquina de inyección de goma conforme a la reivindicación 8, donde la máquina de inyección de goma mencionada está equipada con un dispositivo de paso del flujo frío de la goma.
- 10.**    Máquina de inyección de goma conforme a la reivindicación 8 ó 9, donde la máquina de inyección de goma mencionada está equipada con un dispositivo para hacer el vacío en el molde.
- 11.**    Máquina de inyección de goma conforme a cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, donde la máquina de inyección de goma está equipada con un dispositivo de colocación del núcleo interior.

