

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 031**

51 Int. Cl.:

C03C 1/00	(2006.01)
C03C 14/00	(2006.01)
C03C 3/066	(2006.01)
C03C 3/064	(2006.01)
C03C 4/16	(2006.01)
H01B 3/04	(2006.01)
H01B 3/08	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2010 PCT/FR2010/051904**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2011 WO11033214**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2010 E 10770555 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2477953**

54 Título: **Composición aislante a base de vidrio y mica**

30 Prioridad:

17.09.2009 FR 0956385
18.05.2010 FR 1053832

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2017

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN QUARTZ S.A.S. (100.0%)
18, avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

MOLINS, LAURENT;
LALANDE, JÉRÔME;
LEBLAIS, JEAN-YVÈS;
ARNAUD, ALIX y
DA SILVA, CLAUDE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 031 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

Composición aislante a base de vidrio y mica

La invención se refiere a una composición y un material que comprende un vidrio y mica para producir un material compuesto con matriz de vidrio, en particular, para aislamiento de conductores eléctricos.

- 5 Numerosas piezas conductoras de electricidad necesitan ser aisladas eléctricamente por un aislante eléctrico resistente al calor y, opcionalmente, a los choques o vibraciones. Este es especialmente el caso de piezas eléctricas colocadas en el entorno del motor de locomotoras, sobre todo los reóstatos de frenado. Para este tipo de aplicación, el aislamiento generalmente debe mostrar suficiente resistencia a al menos 150°C y más a menudo a al menos 200°C o incluso al menos 450°C. Otros ejemplos de artículos contemplados, se pueden citar: los casquillos de las lámparas, detectores de llama, bujías para motor de combustión interna, dispositivos de encendido, detectores de oxígeno (para medir los índices de oxígeno en los motores y participar en la control de la combustión) o los aislantes de cable de alta tensión.
- 10

Según la técnica anterior, para realizar este aislamiento, se utiliza un material que comprende una matriz de borato de plomo o de vidrio al plomo cargado de mica. Las piezas se realizan por la siguiente sucesión de etapas:

- 15 - pesada y mezcla de diferentes constituyentes de la mezcla: vidrio (llamado "frita de vidrio") o constituyentes que permiten la síntesis de vidrio + mica + alúmina opcionalmente,
- fabricación de pastilla de dicha mezclas por compresión uniaxial,
- posible establecimiento del peso de las pastillas por mecanizado,
- posible etapa de sinterización de las pastillas a fin de darles resistencia mecánica,
- 20 - fusión de las pastillas en un horno rotatorio o de túnel.

Se trata de alcanzar una temperatura suficientemente por encima de la temperatura de transición vítrea (T_g) del vidrio, suficientemente alta para que la viscosidad del vidrio (solo) esté comprendida entre $1,0 \cdot 10^2$ y $1,0 \cdot 10^3$ dPa.s. La T_g se puede medir por dilatometría y corresponde a la temperatura del punto superior recocido para la que el logaritmo decimal de la viscosidad en poises (dPa.s) es de 13. Se aplica la norma NF B30-105.

- 25 El documento US2005/231118A1 da a conocer una composición de vidrio de aislamiento que comprende SiO_2 , BaO, B_2O_3 y Bi_2O_3 . Una carga ("filler") está presente para mejorar las propiedades dieléctricas y facilitar el moldeado por prensado.

El documento US2669764A da a conocer composiciones de aislamiento que contienen vidrio y mica que presentan buenas propiedades dieléctricas y mecánicas.

- 30 El documento DATABASE WPI Week 198923 Thomson Scientific, London, GB; AN 1989-169880XP002588456& JP1111772A (OKITSUMO KK) 28 abril 1989 (1989-04-28) sugiere la adición de mica en composiciones de vidrio para aislante.

El documento DATABASE WPI Week 198820 Thomson Scientific, London, GB; AN 1988-137190XP002588457& JP63079740A (MITSUBISHI DEKI KK) 9 abril 1988 (1988-04-09) da a conocer la mezcla de un polvo de vidrio con mica para constituir un material aislante con alta resistencia a la corrosión y al calor.

- 35

El documento US2006/276322A1 da a conocer una composición de vidrio utilizada para cubrir electrodos y una pasta de vidrio.

El documento SU389040 da a conocer un vidrio que comprende 25% de SiO_2 , 20% de B_2O_3 , 35% de BaO, 5% de Al_2O_3 y 15% de Bi_2O_3 .

- 40 Se distingue los procesos de compresión y transferencia. Para estos dos métodos se utilizan pastillas calentadas de la mezcla. En el proceso de compresión, se colocan las pastillas directamente en la cavidad del molde y se procede a un prensado uniaxial. En el proceso de transferencia, adaptado a piezas más pequeñas, se utiliza un molde provisto de canales de transferencia para la inyección de la mezcla fundida. Según este proceso, las pastillas se colocan en el molde y se procede a un prensado uniaxial lo que provoca la inyección del material en los canales que conducen a las cavidades del molde. En estos dos procesos es necesario asegurar que a las temperaturas de trabajo, la mica no se degrada en contacto con la matriz de vidrio, a fin de que se conserven sus propiedades mecánicas y eléctricas, esenciales para la aplicación prevista.
- 45

La mica es una carga mineral que mejora las propiedades eléctricas (especialmente las dieléctricas) y mecánicas, y facilita el moldeado. La pieza moldeada a partir de la mezcla que comprende mica y vidrio es un material compuesto en el que las partículas de mica están incrustadas en una matriz de vidrio. También se puede añadir a la mezcla una carga mineral tal como alúmina, óxido de estroncio, óxido de circonio, mullita, fibras refractarias en vidrio o

50

cerámica. Esta carga mineral se mantiene en la pieza final en forma de inclusión, al igual que la mica. Esta carga, gracias a una T_g (temperatura de transición vítrea) superior a 600°C, no se mezcla con el vidrio en la matriz de vidrio del compuesto durante el proceso de transformación. Las partículas de esta carga opcionalmente pueden ser deformadas durante el proceso de transformación, pero quedan incluidas en forma de partículas en la pieza final.

- 5 Las piezas compuestas moldeadas se recubren a continuación con una mezcla orgánica a fin de protegerlas de la humedad y/o de la intemperie. Aumenta sensiblemente la resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica. En el caso de composiciones aislantes al plomo de la técnica anterior, el revestimiento es de silicona.

El plomo se considera tóxico, conviene encontrar nuevos vidrios susceptibles de reemplazar a los que lo contenían en el contexto de la fabricación de aislantes eléctricos. La composición de aislante debe presentar una resistencia de aislamiento bajo 1 kV superior a 1 TΩ (Teraohmio) durante más de 72 horas de inmersión en agua desionizada.

- 10 Las fritas de vidrio sin plomo que contienen óxidos convencionales, tales como SiO₂, P₂O₅, Al₂O₃, CaO, MgO, Na₂O y K₂O no ligan una buena capacidad de moldeo a una temperatura inferior a 850°C y preferentemente inferior a 800°C (en mezcla con mica y opcionalmente alúmina) con el mantenimiento de buenos rendimientos eléctricos y mecánicos en el envejecimiento húmedo.
- 15 En particular, algunas fritas de vidrio ricas en metales alcalinos (tales como las Ferro GL57 o VTR298), mezcladas al 60% en masa de mica y 5% de alúmina (en compresión), son moldeables entre 670°C y 780°C respectivamente. En el contexto del proceso de transferencia, estas fritas mezcladas con 30% en masa de mica y 10% de alúmina son moldeables entre 800 y 950°C. Sin embargo, incluso en las condiciones más favorables (es decir, con el revestimiento orgánico más eficiente), la resistencia de aislamiento no permanece por encima de TΩ más que durante 2 h de inmersión en agua. La durabilidad limitada de estos sistemas se atribuye a la muy débil resistencia hidrolítica de la frita utilizada. Finalmente, incluso con alto contenido en alcalinos que les caracterizan (20 a 30% molar en base óxido), el moldeo no puede realizarse a tan baja temperatura más que con la frita de plomo (625°C), esto a causa de una viscosidad demasiado alta.

- 20 Por otra parte, a pesar de las bajas temperaturas de transición vítrea (280°C) y de cocción (480-490°C) cuando se utilizan solas, las fritas a base de fosfato de estaño del tipo Asahi KF9079 o KP311, conocidas como las menos higroscópicas entre los vidrios de fosfato, no son moldeables en mezcla con mica o alúmina en la medida en que la masa fundida se inyecta mal en un molde y no se amolda bien a sus paredes.

- 25 Se prefiere la adición de una carga mineral a T_g superior a 600°C, preferiblemente alúmina, (por ejemplo, 5% en masa para el procedimiento de compresión, por ejemplo 15% en masa para el procedimiento de transferencia) para limitar el agrietamiento durante el moldeo o refrigeración de las piezas a base de fritas de tipo Ferro GL57 o VTR298, un desacuerdo existente de dilatación térmica entre las mezclas ligantes vítreas-mica correspondientes y el acero de los insertos (CTE = 17.10⁻⁶ K⁻¹).

Se busca que la composición aislante presente un coeficiente de expansión térmica (CTE) lo más cercano posible del acero, es decir comprendido entre 14 y 18.10⁻⁶K⁻¹.

- 30 En un determinado número de aplicaciones tales como los reóstatos de frenado en la industria ferroviaria las piezas pueden estar sometidas a choques térmicos (aumento de la temperatura desde la temperatura ambiente hasta 200 o incluso 350°C en unos pocos segundos) y la composición aislante debe ser por consiguiente particularmente eficiente desde este punto de vista. Estos aislantes también pueden estar sometidos a condiciones climáticas externas (lluvia, nieve, ...) que provocan por consiguiente elevadas tensiones de choques térmicos.
- 35 La invención remedia los problemas susodichos. Hemos encontrado ahora un vidrio sin plomo (o sea menos de 0,011% en moles de PbO en el vidrio) que presenta una baja temperatura de moldeo y un buen comportamiento de la resistividad en agua.

El vidrio utilizado en el contexto de la invención (en una composición que comprende además mica) comprende:

- 10 a 30% en moles de SiO₂
- 45 - más del 20% y hasta el 40% en moles de BaO
- 15 a 30% en moles de B₂O₃

- la suma de los contenidos en óxido de zinc ZnO, óxido de metales alcalinos R₂O y óxido de metales alcalinotérreos R'O en el vidrio que va de 15 a 65% en moles, en particular de 35 a 65% en moles. La definición de esta composición implica que el vidrio puede contener ZnO o no. La suma de los contenidos en óxido de zinc ZnO, óxido de metales alcalinos R₂O y óxido de metales alcalinotérreos R'O incluye el contenido en BaO (que es un R'O), que además debe estar presente a razón de más del 20% en moles y hasta el 40% en moles.

Cuando se dice que el vidrio contiene un compuesto, está en estado disuelto en el vidrio.

El vidrio contiene más de 20% en moles de BaO.

- Preferiblemente, el vidrio utilizado en el contexto de la invención contiene óxido de bismuto. Por razones de coste esencialmente, se prefiere poner lo menos posible, y es posible poner menos del 15% en el contexto de la presente invención. El Bi_2O_3 puede estar presente a razón de 0,5 a 15%, y preferentemente de 1 a 12% en moles. El Bi_2O_3 es particularmente costoso, y se ha comprobado que se puede incluso obtener grandes resultados con menos de 10% en moles Bi_2O_3 .
- 5 El vidrio utilizado en el contexto de la invención puede no comprender óxido de metal alcalino. También puede comprender, generalmente hasta 15% en moles, sin que esto altere la resistencia de aislamiento en la inmersión en el agua. En particular, puede comprender de 5 a 15% en moles de Na_2O .
- 10 El vidrio utilizado en el contexto de la invención puede comprender un compuesto mineral de tipo óxido a T_g superior a 600°C , en particular alúmina Al_2O_3 , generalmente de 0 a 5% y preferentemente de 1 a 5% en moles de compuesto mineral. Este compuesto se disuelve en el vidrio de partida y por lo tanto se distingue claramente de la carga mineral introducida junto al vidrio en la composición según la invención.
- El vidrio utilizado en el contexto de la invención puede comprender óxido de lantano, y en este caso, generalmente de 0 a 6% en moles de La_2O_3 .
- 15 El vidrio según la invención puede comprender o no óxido de litio. Preferentemente, la suma del contenido molar de Li_2O y del contenido en moles de B_2O_3 es inferior al 45% en moles. El óxido de litio (Li_2O) puede en algunos casos ser el origen de problemas de corrosión de refractarios durante la fusión de la frita en cuyo caso puede ser preferible bajar su tasa a menos del 15% en moles o menos 10% en moles, o menos de 8% en moles.
- 20 El vidrio utilizado en el contexto de la invención puede comprender hasta aproximadamente 8% en moles de flúor (referido al F elemental), por ejemplo en forma de criolita o de fluoruro de bario o de calcio, como fluidificante y que altera poco la sostenibilidad. Esta adición permite asimismo reducir la viscosidad de la mezcla de vidrio/carga mineral que representa una disminución de la temperatura del orden de 50°C y asimismo la temperatura de moldeo mezcla que comprende vidrio y mica.
- 25 El vidrio según la invención se lleva a cabo como parte de una composición aislante (vidrio + mica) en el contexto del proceso de compresión o transferencia en general en las proporciones siguientes:
- 35 a 75% y preferentemente de 45 a 65% en peso de vidrio,
 - 20 a 65% y preferentemente de 25 a 55% en peso de mica,
 - 0 a 15% y preferentemente de 4 a 12% en peso de carga mineral a T_g superior a 600°C .
- 30 El vidrio según la invención se lleva a cabo en el contexto de una composición aislante (vidrio + mica) en el contexto del proceso de compresión, preferentemente en las proporciones siguientes:
- 35% a 65% en peso y preferentemente de 45 a 55% de vidrio
 - 25 a 65% en peso y preferentemente de 45 a 55% de mica
 - 0 a 15% y preferentemente del 4 al 8% de carga mineral a T_g superior a 600°C .
- 35 El vidrio según la invención se lleva a cabo en el contexto de una composición aislante (vidrio + mica) por el proceso de transferencia en las proporciones siguientes:
- 45% a 75%, preferentemente de 55 a 65% de vidrio
 - 20 a 40%, preferentemente de 25 a 35% de mica
 - 0 a 15%, preferentemente de 8 a 12% de carga mineral a T_g superior a 600°C .
- 40 Preferentemente, cualquier alúmina utilizada como carga mineral a T_g superior a 600°C (carga no incluida en el vidrio de partida) es una alúmina calcinada como la AC45 de Alcan (procesos de transferencia y de compresión).
- 45 La invención se refiere a la composición pulverulenta en estado de mezcla (frita de vidrio + mica + opcionalmente una carga mineral con T_g superior a 600°C) y al procedimiento de obtención de un material para tratamiento térmico (haciendo fundir el vidrio generalmente a menos de 1200°C , generalmente entre 600 y 1100°C) y luego el enfriamiento de la composición pulverulenta. Así, la invención también se refiere al procedimiento de obtención de un material compuesto que comprende partículas de mica y una matriz de vidrio, que comprende el tratamiento térmico de una composición de una de las reivindicaciones anteriores en estado pulverulento, teniendo lugar dicho tratamiento térmico a una temperatura tal que la viscosidad del vidrio esté comprendida entre $1,0 \cdot 10^2$ y $1,0 \cdot 10^3$ dPa.s. En la composición pulverulenta, la mica (diámetro equivalente medio que va de 100 a $600 \mu\text{m}$) y el vidrio (diámetro equivalente medio que va de 20 a $300 \mu\text{m}$) están en forma de polvo o partículas. Según la
- 50 temperatura de realización, puede haber una interdifusión de elementos en las interfases entre los materiales de

carga (especialmente mica) y la matriz de vidrio. En general, y especialmente para las bajas temperaturas de realización, el vidrio entre las partículas de mica y, opcionalmente, entre las partículas de carga mineral con Tg superior a 600°C conserva la composición que tenía en estado sinterizado. La invención se refiere asimismo a la composición en forma de material compuesto del cual el vidrio forma la matriz de vidrio que rodea a las partículas de mica y opcionalmente otra carga mineral.

Una pieza formada a partir de la composición aislante (vidrio + mica) según la invención se recubre con un recubrimiento orgánico. El recubrimiento orgánico es por lo general del tipo polisiloxano, epoxi, poliuretano o polisilazano. Para el caso de un aislante no sometido directamente a la intemperie, se aplica un recubrimiento que procede preferentemente de un silano hidrófobo de tipo alquilalcoxisilano o fluorosilano, y más particularmente el n-octiltrietoxisilano (alquil Dynasytan® OCTEO), que permite conservar las propiedades de la resistencia de aislamiento en atmósferas a más de 50% de humedad relativa y, en particular, a más de 93% de humedad relativa. Un alquilalcoxisilano se hidroliza en superficie y de éste deriva un polisiloxano que forma el recubrimiento. El silano se utiliza puro, o en solución acuosa o alcohólica, y se aplica por inmersión del artículo moldeado, sin necesidad de limpiar la posible inserción (metálica o en cerámica) después de la operación. El recubrimiento se seca a continuación por tratamiento térmico (por lo general entre 80 y 170°C). El tiempo de hidrólisis y la temperatura de reticulación (por lo general 15°C a 250°C) se pueden optimizar para lograr los rendimientos deseados por inmersión en agua. Los siguientes silanos se secan a una temperatura de 150°C dando asimismo excelentes resultados:

- alquilo Dynasytan® IBTEO isobutiltrietoxisilano

20 - Dynasytan® SIVO CLEAR tratamiento hidro-/oleófobo, de dos componentes en alcohol.

También son posibles como silanos:

- SIVO 160 (comercializado por Evonik), que es un sol gel prerreticulado en fase acuosa

- SICO-CLEAR fluoroalquilsilano de dos componentes en fase disolvente.

5 Son posibles otros tipos de agente de acoplamiento tales como los organofosfonatos, los ácidos organofosfónicos, los organotitanatos, los organocirconatos y los organocircoaluminatos. Todos estos aditivos tienen la posibilidad de injertarse (como los silanos) en la superficie de la frita de vidrio.

Para el caso de un aislante expuesto a la intemperie, se prefiere un revestimiento epóxido ("epoxi" es una contracción de "epóxido"), y especialmente los sistemas a base de resina epoxi cicloalifática. Este recubrimiento epóxido se aplica preferentemente después de la silanización de la superficie con un silano aminado del tipo A1100 o A1161 de Osi-Momentive, o un silano epóxido del tipo Dynasytan GLYMO 3-glicidiloxipropil-trimetoxisilano de Evonik. El epóxido es, por ejemplo, Araldit CY 184 (peso en equivalente epoxi de 5,8 a 6,1 equivalentes/kg o todavía de manera óptima una mezcla CY184 + PY 307 + HY1235 45%-5%-50% de resina Huntsman) que permite una fácil realización por su baja viscosidad a 25°C (700 a 900 mPa.s) y una duración de la vida útil (pot life) superior a 3 días. Además, se garantiza la conservación de las propiedades de aislamiento en una duración superior a 72 horas en agua desionizada. Esta resina se reticula con ayuda de un endurecedor de anhídrido cicloalifático. Por ejemplo, el Aradur HY 1235 Huntsman da excelentes resultados. Estos productos de resina/endurecedor se utilizan generalmente en las proporciones 30/70, 40/60, 50/50, 60/40 o 70/30. La resina epoxi, el endurecedor y el catalizador se mezclan en las relaciones seleccionadas. La formulación orgánica se aplica por inmersión del aislante eléctrico a vacío o no. La resina orgánica se reticula entonces a presión (autoclave) o no, por tratamiento térmico (por lo general de 80 a 160°C). La viscosidad de la formulación orgánica se puede ajustar utilizando un diluyente reactivo. La temperatura de reticulación puede variar entre 15°C y 220°C.

Un recubrimiento orgánico bien adaptado a los aislantes expuestos o no a la intemperie es un polisilazano comercializado con la referencia HTT 1800 por Clariant.

45 Las fritas de vidrio y los revestimientos orgánicos utilizados en el contexto de la presente invención están exentos de metales pesados, compatibles juntos, compatible con el acero de las inserciones y la carga mineral (estructura sin grandes cavidades ni fisuras después de envejecimiento húmedo), asegurando buenos rendimientos eléctricos, mecánicos y térmicos, comprendido después de la inmersión 3 días en agua desionizada, duración del ensayo reconocido suficiente para garantizar una longevidad superior o igual a 20 años en servicio.

50 El vidrio utilizado en el contexto de la invención también encuentra utilidad como material de estanqueidad, pegamento, material de sellado, material de revestimiento para componentes electrónicos, en particular para paneles electrónicos de anuncios, en particular pantallas de plasma (PDP), emisiones por efecto de campo (Field Emission Display FED), pantallas fluorescentes a vacío (Vacuum Fluorescent Display (VFD), tubos de rayos catódicos (CRT), en las capas dieléctricas y las capas aislantes, materiales de fabricación de barreras Rib, sustratos de microelectrónica. El vidrio según la invención también se puede utilizar para los materiales de paquetes de componentes electrónicos en cristal, para las cabezas magnéticas de dos núcleos, y para el cursor y el núcleo magnético, como matriz de esmaltes de baja temperatura de cocción.

En los ejemplos siguientes, se ha determinado:

- 5 - la temperatura de moldeo T_m por enfoque experimental haciendo variar las temperaturas de moldeo de 10°C en 10°C . Los valores indicados corresponden a los valores que permiten obtener rendimientos de piezas superiores al 90% (índice de desperdicio inferior al 10%) sobre la base de una observación visual de la calidad del moldeo.
- hay que tener en cuenta que la temperatura de las inserciones (250 a 400°C) así como la temperatura del molde es importante (290°C a 450°C) que se respeten;
- 10 - la duración D_i al cabo de la que la resistencia de aislamiento llega a ser inferior a $1\ \text{T}\Omega$ después de la inmersión en agua desionizada. La resistencia de aislamiento se mide con un MegOhmmeter CHAUVIN ARNOUX CA 6547 a 2.500V

La tabla 1 indica la formulación de las fritas de vidrio para diversos ejemplos y los resultados obtenidos para las composiciones aislantes que comprenden 48% en peso de frita de vidrio, 4% en peso de alúmina, 48% en peso de mica. En todos los ejemplos, el contenido de PbO en la frita fue inferior a 0,011% en moles. Los resultados se resumen en la tabla 1 en términos de temperatura de moldeo (indicada como " T_m " y se expresada en $^\circ\text{C}$) y duración de la inmersión (indicada como D_i y expresada en días) en agua desionizada.

Los ejemplos 1 a 3 ilustran la invención. Los vidrios utilizados conducen a temperaturas de moldeo inferiores a 800°C y tiempos de inmersión satisfactorios. Los ejemplos 4 a 19 son comparativos.

20 El objeto de la presente invención consiste también en la realización de aislantes de larga línea de fuga ("creeping distance" en inglés) a partir de la composición que comprende vidrio y mica según la invención. La expresión "línea de fuga" es apropiada para designar la distancia desarrollada (es decir, del perfil de la superficie, siguiendo el contorno) entre los dos planos más distantes de aislamiento de un aislante que contiene dos inserciones metálicas. Este parámetro es importante, ya que permite tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia de descargas parciales a lo largo de las superficies del aislante. La línea de fuga depende de las tensiones eléctricas eficaces y de picos de tensiones eléctricas en el aislante.

Altura min. mm	Altura máx. mm	Línea de fuga min. mm	Línea de fuga máx. mm
35	50	45	85
50	60	65	250
60	90	120	300
90	110	130	350

25 Tabla 2

30 Por lo tanto, la relación de la longitud de la línea de fuga sobre la altura del aislante varía generalmente de 1, 2 a 4. La invención por lo tanto permite la obtención de una relación de la longitud de línea de fuga a la altura del aislante de al menos 1,55, que se considera que es particularmente difícil de realizar. La "altura" del aislante es la distancia del segmento de recta entre los dos puntos del aislante más próximos y de manera que cada uno de estos puntos es un punto en contacto a la vez con el aislante, una inserción (diferente del otro punto) y la atmósfera. Para un experto en la técnica, también es la distancia entre la parte superior y la parte inferior del aislante. La línea de fuga es la distancia que une estos mismos puntos pero recorriendo la superficie del aislante.

Las composiciones de vidrio/mica (+ cualquier carga mineral) según la invención pueden encontrar utilización como aislante en al menos una de las funciones siguientes:

- 35 - soporte de reóstatos de frenado,
- aislamiento de los cables de alta tensión (generalmente superior a 5 KV),
- soporte de resistencia de potencia,
- aislante y soporte para motor eléctrico de potencia,
- borna de conexión del motor eléctrico,
- 40 - aislamiento de jaula que recibe las escobillas de un motor eléctrico,

- comando de disparo de poste eléctrico
 - soporte del cable de alimentación eléctrica,
 - cuña o soporte aislante para la aplicación de HF (alta frecuencia),
 - aislamiento de raíl de captación de corriente industrial,
- 5
- soporte o conexión de elemento calefactor,
 - soporte o aislamiento de dispositivo de captación de corriente eléctrica del tercer rail para vehículo a energía eléctrica (metro, tranvía, tren, etc.)
 - aislamiento de conjunto rectificador de potencia,
 - aislamiento del interruptor de alta potencia,
- 10
- borna de conexión de transformador
 - pasamuros para transmisión de la corriente eléctrica
 - soporte o aislamiento del sistema de pantógrafo
 - encendedores de gas ("igniteur" en Inglés),
 - sensores de oxígeno,
- 15
- captador de presión y/o de temperatura,
 - portafilamento eléctrico (normalmente de tungsteno),
 - placa de equipo de laboratorio
 - equipo (aislante) de la pistola de electrones,
 - sistemas térmicos y/o eléctricos en el automóvil (como sensores de medición de temperatura),
- 20
- sistemas anticongelantes aeronáuticos (protección de una resistencia eléctrica),
 - los sistemas de descargas CORONA,
 - sistemas de lámparas de alta temperatura (por ejemplo, como casquillo de la lámpara halógena),
 - soporte de pilas de combustibles
- 25
- piezas de contacto con el vidrio que pueden estar calientes, como a su temperatura de reblandecimiento, en particular durante el abombado de vidrio.

La figura 1 representa un aislante de larga línea de fuga. Este aislante comprende dos orificios 1 y 2 en los que se puede atornillar dos inserciones metálicas. La superficie exterior 3 del aislante presenta una superficie muy ondulada para aumentar la longitud de su línea de fuga, mucho más larga que su altura 4. Se ha representado en 5 y 6 dos puntos más próximos y de tal manera que cada uno de estos puntos es un punto en contacto tanto con el aislante, un inserción (diferente del otro punto) y la atmósfera.

ej. n°	SiO2	BaO	B2O3	Bi2O3	ZnO	Li2O	Al2O3	Na2O	MgO	K2O	CaO	SrO	ZnO + R2O+R'O	Tm [°C]	Di (J)
1	21,55%	36,62%	28,07%	10,87%	0,00%	0,00%	2,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	36,62%	750	6
2	18,26%	30,87%	23,84%	5,71%	10,26%	0,00%	2,46%	7,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	48,83%	720	6
3	16,80%	28,40%	21,93%	3,72%	13,48%	0,00%	2,26%	12,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	54,27%	720	6
4	19,28%	9,94%	19,39%	0,00%	0,00%	28,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	22,83%	0,00%	61,34%	750	1
5	24,53%	34,37%	36,19%	0,00%	0,00%	0,00%	4,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	34,37%	850	2
6	24,57%	17,18%	36,21%	0,00%	17,11%	0,00%	4,94%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	34,29%	850	2
7	24,62%	17,17%	36,14%	0,00%	0,00%	0,00%	4,91%	0,00%	0,00%	0,00%	17,16%	0,00%	34,33%	1000	-
8	43,62%	0,09%	13,13%	0,00%	18,38%	0,00%	1,51%	18,50%	0,07%	0,04%	0,12%	0,13%	37,33%	1000	-
9	57,23%	15,39%	0,33%	0,00%	0,30%	0,01%	10,11%	1,56%	0,60%	5,39%	8,33%	0,54%	32,12%	1000	-
10	56,82%	0,03%	11,34%	0,00%	1,13%	0,04%	7,41%	4,87%	0,65%	2,58%	12,64%	2,34%	24,28%	1000	-
11	58,59%	0,03%	10,08%	0,00%	0,16%	0,01%	8,11%	7,29%	0,96%	2,33%	12,32%	0,02%	23,12%	1000	-
12	60,44%	0,02%	10,51%	0,00%	0,47%	0,75%	8,26%	3,11%	1,91%	1,71%	11,46%	1,30%	20,73%	1000	-
13	58,05%	0,02%	31,24%	0,00%	0,08%	0,52%	0,67%	7,87%	0,05%	0,33%	0,78%	0,00%	9,65%	750	0,5
14	66,80%	0,04%	20,10%	0,03%	0,06%	0,11%	5,72%	5,48%	0,32%	0,41%	0,69%	0,00%	7,11%	1000	-
15	39,19%	3,34%	29,80%	0,00%	0,16%	4,83%	6,05%	1,06%	2,28%	0,28%	12,51%	0,13%	24,59%	870	1
16	48,36%	0,03%	24,01%	0,00%	0,00%	0,02%	3,98%	19,13%	0,05%	2,53%	1,84%	0,00%	23,60%	800	0,5
17	37,87%	0,00%	36,38%	0,00%	0,00%	0,00%	4,34%	0,00%	0,00%	0,00%	21,41%	0,00%	21,41%	900	0,5
18	18,00%	30,00%	34,00%	4,00%	14,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	44,00%	850	0,5
19	15,00%	30,00%	34,00%	4,00%	14,00%	0,00%	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	44,00%	850	0,5

Tabla 1

REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende 35 a 75% en peso de vidrio, 20 a 65% en peso de mica y 0 a 15% en peso de una carga mineral a Tg superior a 600°C , caracterizada por que dicho vidrio comprende:
- 10 a 30% en moles de SiO₂
- 5 - más del 20% y hasta el 40% en moles de BaO
- 15 a 30% en moles de B₂O₃
- siendo la suma de los contenidos en óxido de zinc, óxido de metal alcalino y óxido de metal alcalinotérreo en el vidrio hasta 65% en moles.
- 10 2. Composición según la reivindicación anterior, caracterizada por que comprende 45% a 65% en peso de vidrio, 25 a 55% en peso de mica y 4 a 12% en peso de alúmina como carga mineral a Tg superior a 600°C.
3. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el vidrio comprende de 0,5 a 15% en moles de Bi₂O₃.
4. Composición según la reivindicación anterior, caracterizada por que el vidrio comprende de 1 a 12% en moles de Bi₂O₃.
- 15 5. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el vidrio comprende 5 a 15% en moles de Na₂O.
6. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el vidrio comprende 1 a 5% en moles de Al₂O₃.
- 20 7. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el vidrio comprende menos de 0,011% en moles de PbO.
8. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el vidrio comprende menos de 15% en moles de Li₂O, o menos del 10% en moles de Li₂O, o menos de 8% en moles de Li₂O.
- 25 9. Procedimiento de obtención de un material compuesto que comprende partículas de mica y una matriz de vidrio, que comprende el tratamiento térmico de una composición de una de las reivindicaciones anteriores en estado pulverulento, teniendo lugar dicho tratamiento térmico a una temperatura tal que la viscosidad del vidrio esté comprendida entre 1.10² y 1,0.10³ dPa.s.
10. Material susceptible de ser obtenido por el procedimiento de la reivindicación anterior.
11. Aislante eléctrico que comprende el material de la reivindicación anterior.
12. Aislante según la reivindicación anterior, caracterizado porque comprende una superficie ondulada.
- 30 13. Aislante según una de las dos reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la relación de la longitud de la distancia de fuga a la altura del aislante es superior a 1,55.
14. Aislante según una de las reivindicaciones de aislante anteriores, caracterizado por que la superficie del material está recubierta con un recubrimiento orgánico.
- 35 15. Aislante según la reivindicación anterior, caracterizado porque el recubrimiento es del tipo polisiloxano, epoxi, poliuretano o polisilazano.
16. Aislante según la reivindicación precedente, caracterizado porque el recubrimiento procede de la hidrólisis de un alquilalcoxisilano.
17. Utilización del aislante de una de las reivindicaciones de aislante anteriores en una de las funciones siguientes:
- soporte de reóstatos de frenado,
- 40 - aislamiento de cable de alta tensión,
- soporte de resistencia de potencia,
 - aislante y soporte para motor eléctrico de potencia,
 - borna de conexión del motor eléctrico,
 - aislamiento de jaula que recibe las escobillas de un motor eléctrico,

- comando de disparo de poste eléctrico,
 - soporte del cable de alimentación eléctrica,
 - cuñas o soporte aislante para la aplicación de HF (alta frecuencia),
 - aislamiento de raíl de captación de corriente industrial,
- 5
- soporte o conexión de elemento calefactor,
 - soporte o aislamiento de dispositivo de captación de corriente eléctrica del tercer raíl para vehículo a energía eléctrica,
 - aislamiento de conjunto rectificador de potencia,
 - aislamiento del interruptor de fuerte potencia,
- 10
- borna de conexión de transformador,
 - pasamuros para transmisión de corriente eléctrica,
 - soporte o aislamiento del sistema de pantógrafo,
 - encendedores de gas,
 - sensores de oxígeno,
- 15
- captador de presión y/o de temperatura,
 - portafilamento eléctrico,
 - placa de equipo de laboratorio
 - equipo de pistola de electrones,
 - sistemas térmicos y/o eléctricos en el automóvil,
- 20
- sistemas anticongelantes aeronáuticos,
 - sistemas de descargas CORONA,
 - sistemas de lámparas de alta temperatura,
 - soporte de pilas de combustibles
 - piezas de contacto con el vidrio.
- 25

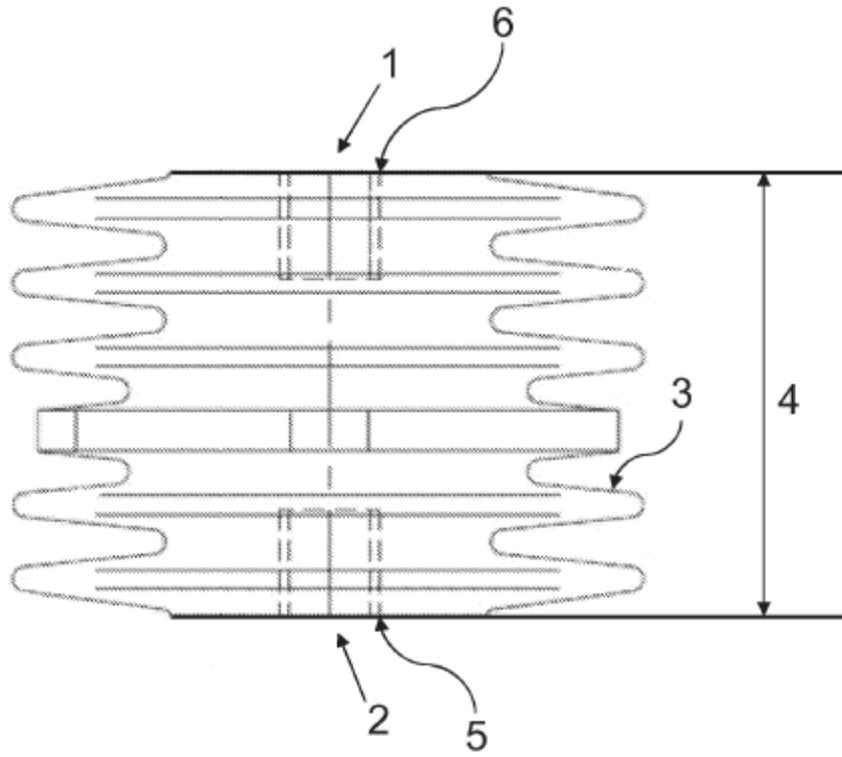


Fig 1