

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 268**

51 Int. Cl.:

C08L 71/12	(2006.01)
C08L 83/07	(2006.01)
C08K 5/5425	(2006.01)
C08K 5/549	(2006.01)
C08J 5/24	(2006.01)
B32B 27/04	(2006.01)
B32B 15/08	(2006.01)
H05K 1/03	(2006.01)
H05K 3/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2013 PCT/CN2013/070774**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14082386**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2013 E 13858022 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2927281**

54 Título: **Composición de resina y uso de la misma**

30 Prioridad:

27.11.2012 CN 201210492434

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

20.07.2020

73 Titular/es:

**SHENGYI TECHNOLOGY CO., LTD (100.0%)
No. 5 Western Industry Road, Songshan Lake
National High-Tech, Industrial Development Zone
Dongguan, Guangdong 523808, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, GUANGBING y
ZENG, XIANPING**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 774 268 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 de resina y uso de la misma

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición de resina. En particular, la presente invención se refiere a una composición de resina y a su uso en placas base de circuitos de alta frecuencia.

Antecedentes de la invención

10 En años recientes, con el desarrollo de la tecnología de la información electrónica, la miniaturización y la densificación de la instalación de dispositivos electrónicos y el gran volumen y frecuencia de información, hay una mayor exigencia en las propiedades generales de las placas base de circuitos, tales como resistencia al calor, absorción de agua, resistencia química, propiedades mecánicas, estabilidad dimensional y propiedades dieléctricas.

15 Por lo que respecta a las propiedades dieléctricas, en un circuito de alta frecuencia, la relación entre la velocidad de transmisión de señal y la constante dieléctrica D_k del material aislante es: cuanto más baja es la constante dieléctrica del material aislante D_k , mayor es la velocidad de transmisión de la señal. Por lo tanto, con el fin de obtener velocidades de transmisión de señal mayores, es necesario desarrollar placas base con constantes dieléctricas bajas. Con el aumento de la frecuencia de la señal, no se puede ignorar la pérdida de señal en la placa base. La relación entre la pérdida de señal y la frecuencia, la constante dieléctrica D_k y el factor de pérdida dieléctrica D_f es: cuanto menores son la constante dieléctrica de la placa base D_k y el factor de pérdida dieléctrica D_f , menor es la pérdida de señal. Por lo tanto, el desarrollo de placas base de circuitos de alta frecuencia que tengan una constante dieléctrica D_k baja, un factor de pérdida dieléctrica D_f bajo y una buena resistencia al calor, se convierte en una preocupación habitual de las direcciones de Investigación y Desarrollo de las fábricas CCL.

20 En la estructura molecular de las resinas de polifeniléter hay muchos anillos bencénicos y no hay ningún grupo polar fuerte; estas propiedades dan a las resinas de polifeniléter excelentes propiedades, tales como una temperatura de transición vítrea alta, buena estabilidad dimensional, un bajo coeficiente de expansión lineal y baja absorción de agua, una constante dieléctrica baja especialmente excelente y una pérdida dieléctrica baja. Sin embargo, como resina termoplástica, la resina de polifeniléter tiene algunos inconvenientes o carencias, tal como ser una resina de alta temperatura de fusión, tener una capacidad de procesamiento pobre, así como una mala resistencia a los disolventes, etc. Debido a las excelentes propiedades físicas, la alta resistencia al calor, las propiedades químicas y las propiedades eléctricas de la resina de polifeniléter, algunas grandes empresas mundiales tienen intereses en modificarlas y han conseguido algunos resultados. Por ejemplo, se han introducido grupos activos en la cadena lateral o terminal de la molécula de polifeniléter para transformar la resina de polifeniléter en una resina termoendurecible. Una vez termoendurecida, la resina tiene excelentes propiedades generales tales como resistencia al calor y propiedades dieléctricas, un material ideal para preparar placas base de circuitos de alta frecuencia.

35 En general, la manera de usar la resina de polifeniléter modificada que comprende grupos activos en la cadena lateral o terminal y que se puede endurecer es formar una composición de resina mediante acoplamiento con un reticulador. El reticulador reintroduce grupos activos que pueden reaccionar con el polifeniléter modificado. Según la bibliografía, los reticuladores usados normalmente para el polifeniléter modificado, con dobles enlaces C=C, son por ejemplo, polibutadieno, copolímero de butadieno y estireno, etc.

40 El documento de la patente CN101370866A describe el uso de una composición de resina de polifeniléter, butadieno y bismaleimida en la preparación de una placa base de circuitos de alta frecuencia. Aunque las propiedades generales de la placa, como las dieléctricas, son excelentes, el butadieno disminuye la resistencia al calor de la placa.

45 El documento de la patente CN102161823 describe el uso de una composición de resina copolimerizada por un polifeniléter modificado, un polibutadieno modificado que contiene grupos polares o un copolímero de butadieno y estireno modificado que contiene grupos polares con estireno en la preparación de una placa base de circuitos de alta frecuencia. Aunque las propiedades generales de la placa son excelentes, el copolímero de polibutadieno o butadieno con estireno disminuye la resistencia frente al calor y la fuerza de adhesión entre capas de la placa. Además, los grupos polares de la cadena molecular producen como resultado el aumento de la tasa de absorción de agua y el deterioro de las propiedades dieléctricas.

50 El documento de la patente EP 1 242 504 B1 describe un método para la fabricación de copolímeros poli(arilenéter)-poli(siloxano). Se conocen otras tecnologías a partir de los documentos de las patentes de Estados Unidos 5.916.952, CN 101 42658A y CN 101 434 753 A. Además, W. Huang et al. (Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition, 1990, 28 (7): 1807-1812) informan acerca de un estudio de las propiedades y captura topológica de poli(dimetilsiloxano) cíclico en redes de poli(2,6-dimetil-1,4-fenilén óxido) y Weiyu Huang et al. (Macromolecular Chemistry and Physics, 1989, 15 (suplemento); 137-145) describen un sistema poli(2,6-dimetil-1,4-fenilén óxido) / poli (dimetilsiloxano). En el documento de la patente CN-A-102161823 se describen otras composiciones que contienen polifeniléteres con grupos terminales acrilato.

Compendio de la invención

Frente a los problemas de la técnica anterior, un objeto de esta invención es proporcionar una composición de resina que tiene una constante dieléctrica D_k baja, un factor de pérdida dieléctrica D_f bajo, una excelente resistencia al calor y a la absorción de agua, etc, cumpliendo los requisitos de una placa base de circuitos de alta frecuencia, en lo que se refiere a propiedades dieléctricas, resistencia al calor y fuerza de adhesión entre capas y que es útil para la preparación de placas base de circuitos de alta frecuencia.

5

Para conseguir este objetivo, la presente invención emplea las siguientes soluciones técnicas:

Una composición de resina que comprende una resina de polifeniléter modificada y un compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, tal como se describe en las presentes reivindicaciones.

10

La resina de polifeniléter modificada es una resina termoendurecible en polvo a temperatura ambiente, que contiene dobles enlaces insaturados activos en sus dos extremos y puede llevar a cabo una polimerización radicalaria y su endurecimiento en presencia de un iniciador de endurecimiento, para obtener la resina termoendurecible que tiene excelentes propiedades generales, tales como estabilidad dimensional por resistencia al calor, tasa de absorción de agua baja, propiedades dieléctricas, etc.

15

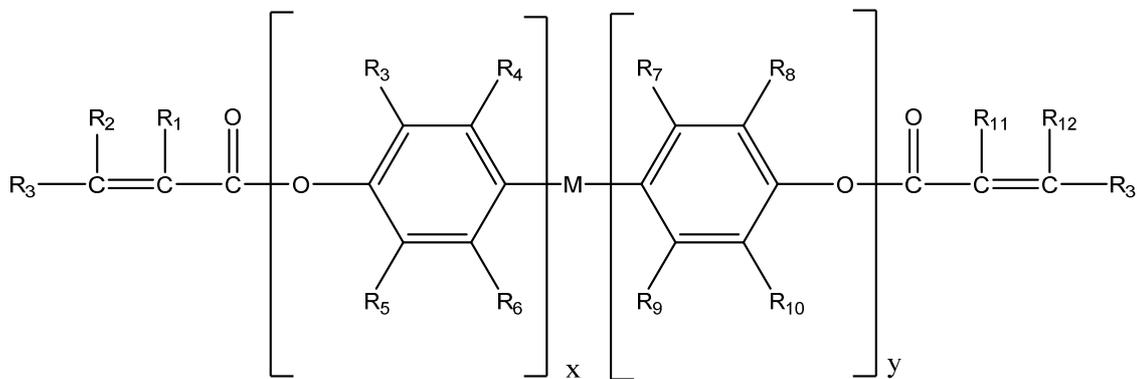
Cuando el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados se usa como reticulador para el polifeniléter modificado, la densidad de reticulación de la composición de resina es alta después del endurecimiento, proporcionando una temperatura de transición vítrea alta de la placa base del circuito de alta frecuencia. Sin embargo, el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados no contiene grupos polares, asegurando la tasa de absorción de agua y excelentes propiedades dieléctricas de la placa base del circuito de alta frecuencia. La silicona tiene buena resistencia al calor, proporcionando la propiedad de excelente resistencia al calor a la placa base del circuito de alta frecuencia. Y la placa base del circuito de alta frecuencia preparada tiene una fuerza de adhesión entre capas alta, mejorando así la fiabilidad de la placa.

20

La resina de polifeniléter modificada tiene una constante dieléctrica baja excelente, un valor bajo de la tangente de la pérdida dieléctrica y similares. Cuando el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados se usa como reticulador de la resina de polifeniléter modificado, la placa base de circuito de alta frecuencia preparada tiene excelentes propiedades generales, como propiedades dieléctricas, absorción de agua, propiedad PCT, etc. Comparando con el uso de copolímero de poliburadieno / butadieno estireno como reticulador, la placa base tiene una mayor resistencia frente al calor y mayor fuerza de adherencia entre capas.

25

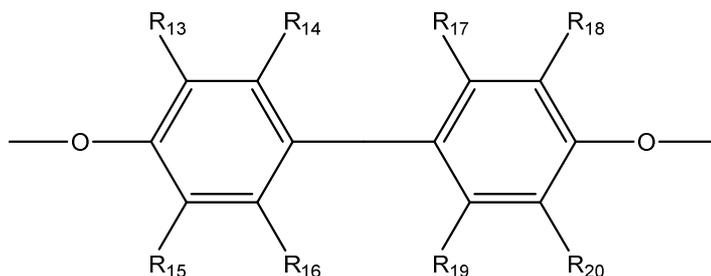
La resina de polifeniléter modificada tiene la estructura siguiente:



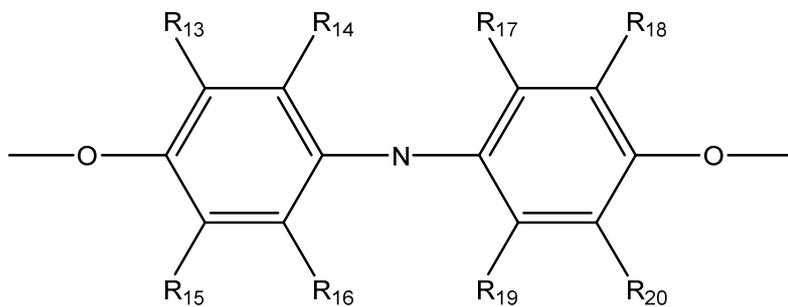
30

en la que $0 \leq x \leq 100$, $0 \leq y \leq 100$, $2 \leq x + y \leq 100$, y x e y no son cero al mismo tiempo. Por ejemplo, $15 < x + y < 30$, $25 < x + y < 40$, $30 < x + y < 55$, $60 < x + y < 85$, $80 < x + y < 98$, etc;

M se escoge entre:



o



N es un grupo cualquiera escogido entre: -O-, -S-, -CO-, -SO-, -SC-, -SO₂- y -C(CH₃)₂-;

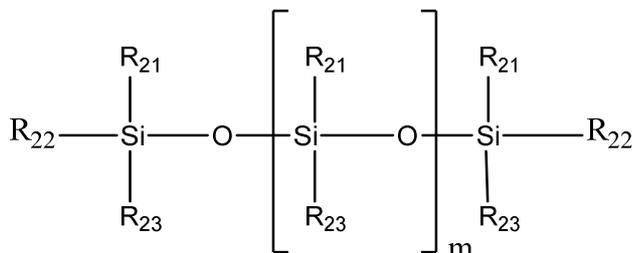
5 R₃, R₅, R₈, R₁₀, R₁₃, R₁₅, R₁₇ y R₂₀ se escogen, de manera independiente, entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, y grupos fenilo sustituidos o no sustituidos;

10 R₄, R₆, R₇, R₉, R₁₄, R₁₆, R₁₈ y R₁₉ se escogen, de manera independiente, entre átomos de hidrógeno, grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, y grupos fenilo sustituidos o no sustituidos;

R₁, R₂, R₁₁ y R₁₂ se escogen, de manera independiente, entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos y grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos.

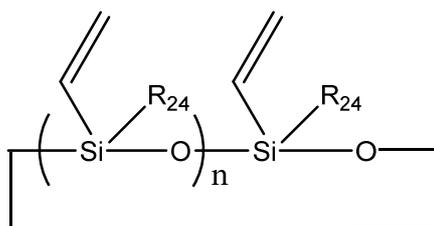
15 Preferiblemente, el peso molecular promedio en número de la resina de polifeniléter modificada es de 500 a 10.000 g/mol; preferiblemente, aproximadamente de 800 a 8.000 g/mol; más preferiblemente, aproximadamente de 1.000 a 7.000 g/mol.

El compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados se escoge entre las estructuras de compuestos de silicona que contienen dobles enlaces insaturados según la siguiente fórmula:



20 en la que R₂₁, R₂₂ y R₂₃ se escogen, de manera independiente, entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos fenilo sustituidos o no sustituidos y grupos que tienen de 2 a 10 átomos de carbono que contienen enlaces C=C, sustituidos o no sustituidos; al menos uno de los grupos R₂₁, R₂₂ y R₂₃ es un grupo sustituido o no sustituido que tiene de 2 a 10 átomos de carbono que contiene enlaces C=C; y 0 ≤ m ≤ 100;

y



30 en la que R₂₄ se escoge entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos y grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos; 2 ≤ n ≤ 10 y n es un número natural. El compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados

tiene una estructura de anillo; es decir, el átomo de Si y el átomo de O están unidos entre sí sin que haya ningún otro grupo entre ellos.

Por ejemplo, el compuesto de silicona con dobles enlaces que contiene dobles enlaces insaturados es WD-V4 (WD Silicone).

- 5 El compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados tiene un alto contenido de dobles enlaces insaturados; forma una estructura espacial en red tridimensional con una alta densidad de reticulación, que tiene una temperatura de transición vítrea alta, que no contiene grupos polares y que posee excelentes propiedades dieléctricas. La estructura molecular completa del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados tiene estructuras de anillo formadas por enlaces Si-O y tiene una buena resistencia al calor, que mejora la resistencia al calor de los sistemas de mezclas de resinas endurecidos.

10 Preferiblemente, la composición de resina en la presente invención comprende además un iniciador de radicales libres. El iniciador de radicales desempeña el papel de iniciar el reticulado, la polimerización y el endurecimiento ("curado") del sistema de la resina. Una vez calentado, el iniciador de radicales se descompone para generar radicales, que inician el reticulado entre los grupos activos del sistema de la resina para formar una estructura en red reticulada con una estructura espacial tridimensional.

15 Preferiblemente, el iniciador de radicales libres se escoge entre iniciadores de peróxidos orgánicos; más preferiblemente, es uno cualquiera de los siguientes, o una mezcla de al menos dos de ellos: peróxido de di-ter-butilo, peróxido de dilauroilo, peróxido de dibenzoilo, peroxineodecanoato de cumilo, peroxineodecanoato de ter-butilo, peroxipivalato de ter-amilo, peroxipivalato de ter-butilo, peroxiisobutirato de ter-butilo, éster 3,5,5-trimetil-1,1-dimetiléflico del ácido hexanoperoxoico, peroxiacetato de ter-butilo, peroxibenzoato de ter-butilo, 1,1-di(ter-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, 1,1-di(ter-butilperoxi)ciclohexano, 2,2-di(ter-butilperoxi)butano, peroxidicarbonato de bis(4-ter-butilciclohexilo), peroxidicarbonato de hexadecilo, peroxidicarbonato de tetradecilo, peróxido de di-ter-amilo, peróxido de dicumilo, bis(1-(ter-butilperoxi)-1-metiletil)-benceno, 2,5-dimetil-2,5-di(ter-butilperóxido)hexano, 2,5-dimetil-2,5-di(terciario-butilperoxi)-hexano-3, diisopropilbencenohidroperóxido (DIBHP), isopropilbenceno hidroperóxido, hidroperóxido de ter-amilo, hidroperóxido de ter-butilo, peróxido de cumilo y t-butilo, diisopropilbencenohidroperóxido (DIBHP), peroxi-2-etilhexanoato de ter-butilo, carbonato de ter-butilperoxi 2-etilhexilo, 4,4-bis(ter-butildioxi)valerato de butilo, peróxido de metiletilcetona y ciclohexano peróxido.

20 Preferiblemente, la composición de resina incluye además un retardante de llama. Preferiblemente, el retardante de llama es un compuesto, o una mezcla de al menos dos, escogidos entre retardantes de llama halogenados, retardantes de llama de fósforo o retardantes de llama de nitrógeno; más preferiblemente, uno o una mezcla de al menos dos escogidos entre retardantes de llama bromados, retardantes de llama de fósforo o retardantes de llama de nitrógeno.

25 Preferiblemente, el retardante de llama bromado se escoge entre un compuesto, o una mezcla de al menos dos, escogidos entre óxido de decabromodifenilo, DBDPE y etileno bis(tetrabromoftalimida). La mezcla es, por ejemplo, la mezcla de DBDPE y hexabromuro de fenilo, la mezcla de óxido de decabromodifenilo y etileno bis(tetrabromoftalimida), la mezcla de DBDPE, fenil-hexabromuro y óxido de decabromodifenilo, o la mezcla de bis(tetrabromoftalimida), DBDPE, fenil-hexabromuro y óxido de decabromodifenilo.

30 Preferiblemente, el retardante de llama de fósforo se escoge entre un compuesto o una mezcla de al menos dos compuestos escogidos entre los siguientes: tris(2,6-dimetilfenil)fosfina, 10-(2,5-dihidroxifenil)-10H-9-oxa-10-fosfa-fenantreno-10-óxido, 2,6-bis(2,6-dimetilfenil)fosfinofenilo o 10-fenil-9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno 10-óxido. La mezcla es, por ejemplo, la mezcla de 10-fenil-9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno 10-óxido y 2,6-bis(2,6-dimetilfenil)fosfinofenilo, la mezcla de 10-(2,5-dihidroxifenil)-10H-9-oxa-10-fosfa-fenantreno-10-óxido y tris(2,6-dimetilfenil)fosfina, la mezcla de 10-fenil-9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno 10-óxido, 2,6-bis(2,6-dimetilfenil)fosfinofenilo y 10-(2,5-dihidroxifenil)-10H-9-oxa-10-fosfa-fenantreno-10-óxido, o la mezcla de tris(2,6-dimetilfenil)fosfina, 10-fenil-9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno 10-óxido y 2,6-bis(2,6-dimetilfenil)fosfinofenilo.

35 Preferiblemente, el retardante de llama de nitrógeno se escoge entre un compuesto o una mezcla de al menos dos compuestos escogidos entre: melamina, fosfato de melamina, fosfato de guanidina, carbonato de guanidina o sulfamato de guanidina. La mezcla es, por ejemplo, la mezcla de sulfamato de guanidina y carbonato de guanidina, la mezcla de fosfato de guanidina y fosfato de melamina, la mezcla de melamina y sulfamato de guanidina, la mezcla de carbonato de guanidina, fosfato de guanidina y melamina, o la mezcla de fosfato de melamina, sulfamato de guanidina, melamina y fosfato de guanidina, preferiblemente, la melamina y/o fosfato de melamina.

40 Preferiblemente, la composición de resina incluye un material de relleno en polvo. Preferiblemente, el material de relleno en forma de polvo es un producto, o una mezcla de al menos dos, escogido entre los siguientes compuestos: sílice cristalina, sílice amorfa, sílice esférica, sílice fundida, óxido de titanio, carburo de silicio, fibra de vidrio, alúmina, nitruro de aluminio, nitruro de boro, titanato de bario y titanato de estroncio. La mezcla es, por ejemplo, la mezcla de sílice cristalina y sílice amorfa, la mezcla de sílice esférica y óxido de titanio, la mezcla de carburo de silicio y fibra de vidrio, la mezcla de alúmina y nitruro de aluminio, la mezcla de nitruro de boro y titanato de bario, la mezcla de titanato de estroncio y carburo de silicio o la mezcla de sílice esférica, sílice cristalina y sílice amorfa. En

la composición de resina de la presente invención, el relleno en forma de polvo puede mejorar la estabilidad dimensional, disminuir el coeficiente de expansión térmica y disminuir el coste del sistema etcétera. La invención no restringe la forma y el diámetro de las partículas del relleno en polvo; los rellenos en polvo usados normalmente tienen partículas con diámetros que varían de 0,2 a 10 µm, por ejemplo, 0,5 µm, 1 µm, 2 µm, 3 µm, 5 µm, 8 µm o 9 µm. Por ejemplo, se puede escoger sílice esférica que tiene un diámetro de 0,2 a 10 µm.

En la composición de resina:

Tomando el peso de la resina de polifeniléter modificada como 100 partes en peso, la cantidad de compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados es de 10 - 90 partes en peso, por ejemplo, 15 partes en peso, 20 partes en peso, 30 partes en peso, 40 partes en peso, 50 partes en peso, 60 partes en peso, 70 partes en peso u 80 partes en peso; y

tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada y de compuesto de silicona con dobles enlaces insaturados como 100 partes en peso, el iniciador de radicales libres supone 1-3 partes en peso y el retardante de llama supone 0-40 partes en peso.

La cantidad de iniciador de radicales es 1,2 partes en peso, 1,4 partes en peso, 1,6 partes en peso, 1,8 partes en peso, 2,0 partes en peso, 2,2 partes en peso, 2,4 partes en peso, 2,6 partes en peso, 2,8 partes en peso o 2,9 partes en peso. Seleccionando el contenido de iniciador de radicales libres de la presente invención, se puede obtener una velocidad de reacción adecuada en el proceso de endurecimiento. Se puede obtener un endurecimiento excelente en el proceso de endurecimiento o curado de preparar el material compuesto material compuesto preimpregnado y la placa base de circuitos de alta frecuencia.

La cantidad de retardante de llama puede ser, por ejemplo, 1 parte en peso, 3 partes en peso, 7 partes en peso, 11 partes en peso, 15 partes en peso, 19 partes en peso, 23 partes en peso, 27 partes en peso, 31 partes en peso, 35 partes en peso, 38 partes en peso o 39 partes en peso. En el caso de que la cantidad de retardante de llama sea de 0 partes en peso, esto significa que no hay retardante de llama en la composición de resina. La resistencia al calor y la fuerza de adhesión entre las capas se reducirán si el contenido de retardante de llama es demasiado alto.

Tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada, de compuesto de silicona con dobles enlaces insaturados y de retardante de llama como 100 partes en peso, la cantidad de relleno en polvo es de 0 - 150 partes en peso.

Por ejemplo, la cantidad de relleno en polvo es de 5 partes en peso, 15 partes en peso, 25 partes en peso, 35 partes en peso, 45 partes en peso, 55 partes en peso, 75 partes en peso, 90 partes en peso, 100 partes en peso, 110 partes en peso, 120 partes en peso, 130 parte en peso, 140 partes en peso y 145 partes en peso. En el caso de que la cantidad de relleno en polvo sea de 0 partes en peso, esto significa que no hay relleno en polvo en la composición de resina.

En la presente invención, el término o expresión "que comprende", junto con los componentes mencionados, quiere decir que se pueden incluir otros componentes, que proporcionan diferentes propiedades a la composición de resina. La expresión se puede también sustituir por un término cerrado como "de" o "que consta de".

Por ejemplo, a la composición de resina de la presente invención se puede añadir una resina termoendurecible, por ejemplo, una resina epoxi, una resina de éster cianato, una resina fenólica, una resina de melamina, etc. El agente endurecedor y/o el agente acelerador de endurecimiento de la resina termoendurecible también se pueden añadir a la composición de resina.

Además, la composición de resina puede contener diversos aditivos, por ejemplo, un agente de acoplamiento de silano, un agente de acoplamiento de titanato, un antioxidante, un estabilizante frente al calor, un agente antiestático, un absorbente de la radiación ultravioleta, un pigmento, un colorante, un lubricante, etc. En la resina termoendurecible, los diversos aditivos se pueden usar solos o en combinación de dos o más.

La preparación de una de las composiciones de resina de la presente invención se puede realizar mediante combinación, agitación y mezcla de la resina de polifeniléter modificada, el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, el iniciador de radicales, el retardante de llama, el relleno en polvo, diversas resinas termoendurecibles y diversos aditivos, según un método conocido públicamente.

El segundo objeto de la presente invención es proporcionar una solución de resina, que se obtiene disolviendo o dispersando la composición de resina en un disolvente.

El disolvente no tiene restricciones particulares en la presente invención; ejemplos específicos son alcoholes como metanol, etanol y butanol; éteres como etil cellosolve, butil cellosolve, etilen-metil éter, carbitol y butilcarbitol; cetonas como acetona, butanona, metiletilcetona, metil-isobutilcetona y ciclohexanona; hidrocarburos aromáticos como tolueno, xileno y mesitileno; ésteres como acetato de etoxietilo y acetato de etilo; disolventes que contienen nitrógeno como N,N-dimetilformamida, N,N-dimetilacetamida y N-metil-2-pirrolidona. Estos disolventes se pueden usar solos o en combinaciones de dos o más de ellos, preferiblemente en una combinación de hidrocarburos

aromáticos como tolueno, xileno y mesitileno e hidrocarburos aromáticos como tolueno, xileno y mesitileno. Las personas expertas en la técnica pueden escoger la cantidad de disolvente según su experiencia, con el objetivo de obtener una viscosidad adecuada para su uso de la solución de resina.

5 En el proceso de disolver y dispersar la composición de resina en el disolvente, se puede añadir un emulsionante. El relleno en polvo se puede dispersar de manera homogénea en la solución de resina mediante dispersión por medio de un emulsionante.

El tercer objeto de la presente invención es proporcionar un material compuesto material compuesto preimpregnado, que se prepara sumergiendo un tejido de fibra de vidrio en la solución de resina anterior y luego secándolo.

10 En la presente invención, el tejido de fibra de vidrio es un material de refuerzo, que mejora la resistencia, mejora la estabilidad dimensional y disminuye la contracción en el proceso de endurecimiento de la resina termoendurecible. Se pueden escoger diferentes tipos de tejidos de fibra de vidrio, dependiendo de los diferentes requisitos de espesor de la placa; ejemplos específicos son tejido de fibra de vidrio 7628 y tejido de fibra de vidrio 2116.

15 Tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada, de compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, de retardante de llama y de relleno en polvo como 100 partes en peso, el tejido de fibra de vidrio supone de 50 a 230 partes en peso; por ejemplo, 70 partes en peso, 90 partes en peso, 110 partes en peso, 150 partes en peso, 180 partes en peso, 200 partes en peso, 210 partes en peso o 220 partes en peso.

La temperatura de secado es 80 – 220 °C, por ejemplo, 90 °C, 110 °C, 150 °C, 170 °C, 190 °C o 200 °C. El tiempo de secado es 1 – 30 minutos, por ejemplo, 5 minutos, 8 minutos, 13 minutos, 17 minutos, 21 minutos, 24 minutos o 28 minutos.

20 El cuarto objeto de la presente invención es proporcionar una placa revestida de cobre, que comprende al menos uno de los materiales compuestos preimpregnados anteriores. La preparación de la placa recubierta de cobre se conoce en la técnica.

El quinto objeto de la presente invención es proporcionar una placa aislante, que comprende al menos uno de los materiales compuestos preimpregnados anteriores.

25 El sexto objeto de la presente invención es proporcionar una película cubriente, que se prepara a partir de la solución de resina anterior.

El séptimo objeto de la presente invención es proporcionar una placa base de circuitos de alta frecuencia, que comprende al menos uno de los materiales compuestos preimpregnados anteriores.

30 El método de preparación de la placa base de circuitos de alta frecuencia es conocido y las personas expertas en la técnica pueden referirse al método conocido de preparación de placas base de circuitos de alta frecuencia para preparar la placa base de circuitos de alta frecuencia. Un ejemplo de método de preparación de placas base de circuitos de alta frecuencia es: superponer al menos uno de los materiales compuestos preimpregnados anteriores, colocar la lámina de cobre en los lados superior e inferior del material compuesto preimpregnado superpuesto y luego moldear por laminación.

35 Preferiblemente, para simplificar la operación técnica se usa una operación de apilado automático.

40 Preferiblemente, el moldeo por estratificado emplea moldeo por estratificado o laminación a vacío, que se puede conseguir con un laminador de vacío. El tiempo de laminado es 70 -120 minutos, por ejemplo, 75 minutos, 80 minutos, 85 minutos, 90 minutos, 95 minutos, 100 minutos, 105 minutos, 110 minutos o 115 minutos. La temperatura de laminación es 180 – 220 °C, por ejemplo, 185 °C, 190 °C, 195 °C, 200 °C, 205 °C, 210 °C o 215 °C. La presión de laminación es 0 – 60 kg/cm², por ejemplo, 45 kg/cm², 50 kg/cm², 55 kg/cm² o 58 kg/cm².

Preferiblemente la lámina de cobre se escoge entre lámina de cobre invertida de alta adherencia, lámina de cobre de perfil bajo y lámina de cobre de perfil súper bajo.

45 En la práctica, el número de materiales compuestos preimpregnados, el tipo de tejido de fibra de vidrio, las partes en peso del tejido de fibra de vidrio y la composición de resina se deciden mediante requisitos como el espesor de la placa base del circuito de alta frecuencia.

La figura 1 es una vista esquemática de la placa base de circuitos de alta frecuencia de los materiales compuestos preimpregnados de la presente invención. El número de materiales compuestos preimpregnados es de 9 y, preferiblemente, la lámina de cobre se escoge entre lámina de cobre invertida de alta adherencia, lámina de cobre de perfil bajo y lámina de cobre de perfil súper bajo.

50 La placa base de circuitos de alta frecuencia que contiene el material compuesto preimpregnado de la presente invención tiene excelentes propiedades dieléctricas, resistencia al calor, una tasa baja de absorción de agua y una alta fuerza de adhesión entre capas.

Un método de preparación típico, pero no limitador, de la placa base de circuitos de alta frecuencia de la presente invención es como sigue:

- 5 (1) Se pesan los ingredientes según la fórmula de la resina anteriormente descrita; tomando el peso de resina de polifeniléter modificada como 100 partes en peso, el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados supone 10 – 90 partes en peso; tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada y de compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados como 100 partes en peso, el iniciador de radicales libres supone 1 – 3 partes en peso y el retardante de llama 0 – 40 partes en peso; tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada, de compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados y de retardante de llama como 100 partes en peso, el relleno en polvo supone 0 – 150 partes en peso.
- 10 (2) Se mezclan la resina de polifeniléter modificada, el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, el iniciador de radicales libres, el relleno en polvo y el retardante de llama y una cantidad adecuada de disolventes. La mezcla se agita y remueve, para conseguir una dispersión homogénea, de tal forma que el relleno en polvo y el retardante de llama se dispersen de manera uniforme en la solución de resina. El tejido de fibra de vidrio se empapa en la solución preparada y luego se seca mediante calentamiento para eliminar el disolvente y obtener el material compuesto preimpregnado.
- 15 (3) Al menos uno de los materiales compuestos preimpregnados anteriores se superpone y se colocan láminas de cobre sobre ambos lados del material compuesto preimpregnado y luego se laminan y se endurecen en un laminador a vacío para obtener la placa base de circuitos de alta frecuencia.

En la presente invención, “alta frecuencia” quiere decir frecuencias superiores a 1 MHz.

20 Comparada con la técnica anterior, la presente invención tiene las siguientes ventajas:

- (1) Se usa un compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados multifuncionales como reticulador de la resina de polifeniléter modificada. La densidad de reticulación de la composición de resina es alta, proporcionando así una temperatura de transición vítrea alta a la placa base de circuitos de alta frecuencia.
- 25 (2) El compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados multifuncionales no tiene ningún grupo polar, lo que garantiza una tasa de absorción de agua baja y propiedades dieléctricas excelentes de la placa base del circuito de alta frecuencia.
- (3) El compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados tiene una resistencia al calor buena, lo que proporciona una excelente resistencia al calor para la placa base de circuitos de alta frecuencia.
- 30 (4) El compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados multifuncionales se emplea como reticulador de la resina de polifeniléter modificada. La fuerza de adhesión entre capas de la placa base de circuitos de alta frecuencia preparada es alta, mejorando la fiabilidad de la placa base.

35 En resumen, la placa base de circuitos de alta frecuencia hecha con la resina de polifeniléter modificada y el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados tiene una temperatura de transición vítrea alta, una buena resistencia al calor, una tasa de absorción de agua baja, una fuerza de adhesión entre capas alta y excelentes propiedades dieléctricas, lo que hace que sea muy adecuada para la preparación de placas base de circuitos de dispositivos eléctricos de alta frecuencia.

Descripción de las figuras

La solución técnica de la presente invención se describe además en referencia a las siguientes figuras y realizaciones:

40 La figura 1 muestra un diagrama de la placa base de circuitos de alta frecuencia de la presente invención.

Las indicaciones de los dibujos de la presente invención son los siguientes:

1: material compuesto preimpregnados; 2: lámina de cobre.

Realizaciones específicas de la invención

45 Para ilustrar mejor la presente invención, para hacer entender la solución técnica de la presente invención, las realizaciones típicas, aunque no limitadoras, son como sigue:

Tabla 1. Material de partida usado en las realizaciones 1-3

Fabricante	Nombre del producto o marca registrada	Descripción del material
Sabic	MX9000	Resina de polifeniléter modificada
WD Silicone	WD-V4	Compuesto de silicio que contiene dobles enlaces insaturados
Shanghai Gaoqiao	DCP	Peróxido de dicumilo
Dongguan Xinwei Chemical	BPO	Peróxido de benzoilo
Sibelco	525	Sílice fundida
Bengbu Xinyuan	SJS-0020	Sílice esférica
Albemarle, Estados Unidos de América.	BT-93W	Retardante de llama bromado
Clariant, Alemania	Exolit OP935	Retardante de llama de fósforo
Shanghai Honghe	2116	Tejido de fibra de vidrio

Realización 1

- 5 Se disuelven en disolvente tolueno 90 partes en peso de polvo de resina de polifeniléter modificada MX9000, 10 partes en peso de un compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, WD-V4, y 1,0 partes en peso de un iniciador de radicales libres, peróxido de dicumilo (DCP, por sus siglas en inglés), y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. El tejido de fibra de vidrio 2116 se sumerge en la solución de resina, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 2116. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 2116 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 90 minutos bajo una presión de endurecimiento de 50 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 200 °C para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia. Las propiedades físicas se muestran en la tabla 2.

Realización 2

- 15 Se disuelven en disolvente tolueno 80 partes en peso de polvo de resina de polifeniléter modificada MX9000, 20 partes en peso de un compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, WD-V4, 3,0 partes en peso de un iniciador de radicales libres, peróxido de dicumilo (DCP), 60 partes en peso de sílice fundida 525 y 30 partes en peso de retardante de llama BT-93W y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. El tejido de fibra de vidrio 2116 se sumerge en la solución de resina, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 2116. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 2116 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 90 minutos bajo una presión de endurecimiento de 50 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 200 °C para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia. Las propiedades físicas se muestran en la tabla 2.

Realización 3

- 30 Se disuelven en disolvente tolueno 60 partes en peso de polvo de resina de polifeniléter modificada MX9000, 40 partes en peso de un compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, WD-V4, 1,0 partes en peso de un iniciador de radicales libres, peróxido de dicumilo (DCP), 2,0 partes en peso del iniciador de radicales libres peróxido de benzoilo (BPO, por sus siglas en inglés), 170 partes en peso de sílice esférica SJS-0020 y 15 partes en peso de retardante de llama Exolit OP935 y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. El tejido de fibra de vidrio 2116 se sumerge en la solución de resina, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 2116. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 2116 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 90 minutos bajo una presión de endurecimiento de 50 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 200 °C para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia. Las propiedades físicas se muestran en la tabla 2.

Realización de comparación 1

Es igual que la realización 2, excepto por el hecho de que el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados WD-V4 de la realización 2 se sustituye por un copolímero de butadieno y estireno, Ricon 100.

Realización de comparación 2

- 5 Es igual que la realización 2, excepto por el hecho de que el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados WD-V4 de la realización 3 se sustituye por un polibutadieno modificado con anhídrido maleico, Ricon 131MA20.

La tabla 2 muestra la composición y los resultados de los ensayos de propiedades de las realizaciones 1 – 3 y de las realizaciones de comparación 1 y 2.

10

Tabla 2

Materiales y propiedades	Realización 1	Realización 2	Realización 3	Realización de comparación 1	Realización de comparación 2
MX9000	90	80	60	80	60
WD-V4	10	20	40	0	0
Ricon 100	0	0	0	20	0
Ricon 131MA20	0	0	0	0	40
DCP	1	3	1,0	3	1,0
BPO	0	0	2,0	0	2,0
525	0	60	0	60	0
SJS-0020	0	0	170	0	170
BT-93W	0	30	0	30	0
Exolit OP935	0	0	15	0	15
2116	80	155	230	155	230
Temperatura de transición vítrea (°C)	200,0	218,4	210,2	198,6	191,3
Temperatura de descomposición térmica (°C)	455,0	425,3	433,5	398,5	414,3
Estabilidad de soldadura de inmersión a 288 °C	>300	>300	>300	>300	>300
Tasa de absorción de agua	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11
Fuerza de adhesión entre capas	1,56 – 2,96	1,86 – 2,76	1,53 – 2,79	0,44 – 0,61	0,8 – 1,1
Constante dieléctrica (10 GHz)	3,60	3,72	3,8	4,03	3,95
Tangente de pérdida dieléctrica (10 GHz)	0,0078	0,0071	0,0060	0,0068	0,0075

Como puede verse a partir de los datos de la tabla 2, cuando se usa como reticulador el compuesto de silicona que contiene dobles enlaces, en vez del copolímero de estireno y butadieno, la placa base de circuitos de alta frecuencia preparada tiene una temperatura de transición vítrea mayor, una temperatura de descomposición térmica más alta y una fuerza de adhesión entre capas mayor y sus propiedades dieléctricas son similares a la placa base obtenida cuando se usa el copolímero de estireno y butadieno. De forma que el compuesto de silicona que contiene dobles

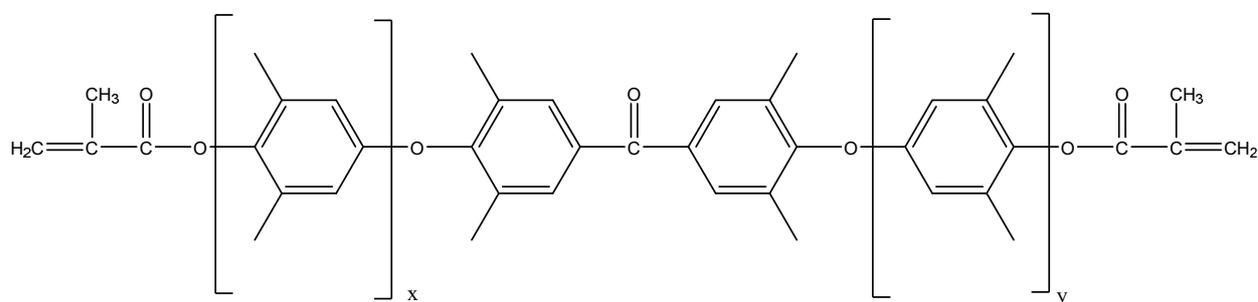
15

enlaces insaturados es un reticulador con excelentes propiedades generales y se puede usar para la preparación de placas base de circuitos de alta frecuencia.

Realización 4

5 Se disuelven en una mezcla disolvente de tolueno y butanona 70 partes en peso de resina de polifeniléter modificada, 30 partes en peso del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, 2 partes en peso de un iniciador de radicales libres, 4,4-bis(ter-butildioxi)valerato, 98 partes en peso de carburo de silicio y 40 partes en peso del retardante de llama tris(2,6-dimetilfenil)fosfina y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. Se sumergen en la solución de resina 119 partes en peso de tejido de fibra de vidrio 7628, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 7628. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 7628 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior, y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 90 minutos bajo una presión de endurecimiento de 50 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 200 °C para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia.

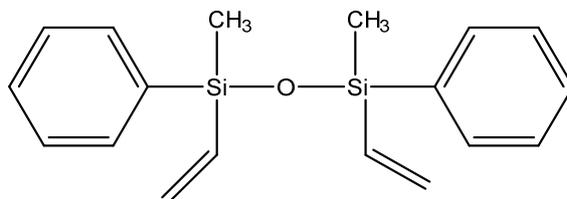
15 La estructura del polifeniléter modificado es:



en la que $0 \leq x \leq 100$, $0 \leq y \leq 100$, $2 \leq x + y \leq 100$, y x e y no son 0 al mismo tiempo.

El peso molecular del polifeniléter modificado usado en esta realización es de 10.000 g/mol.

La estructura del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados es:



20

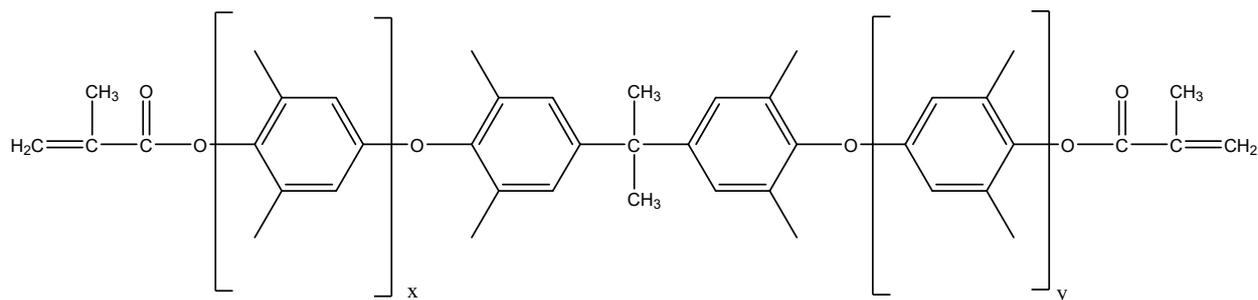
Realización 5

25 Se disuelven en tolueno como disolvente 60 partes en peso de resina de polifeniléter modificada, 40 partes en peso del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, 1,5 partes en peso del iniciador de radicales libres peróxido de benzoilo, 125 partes en peso de nitruro de aluminio y 25 partes en peso del retardante de llama óxido de decabromodifenilo y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. El relleno en polvo y el retardante de llama se dispersan de manera homogénea en la solución mezclada emulsionando por medio de un emulsionante para obtener la solución de resina. Se sumergen en la solución de resina 575 partes en peso de tejido de fibra de vidrio 2116, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 2116. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 2116 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior, y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 90 minutos bajo una presión de endurecimiento de 50 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 200 °C, para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia.

30

La estructura del polifeniléter modificado es:

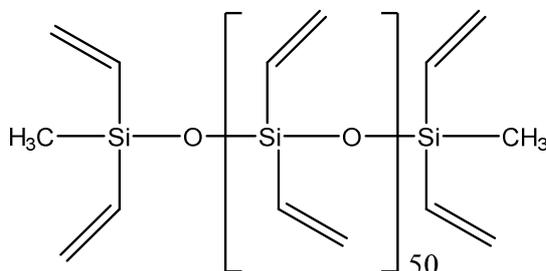
ES 2 774 268 T3



en la que $0 \leq x \leq 100$, $0 \leq y \leq 100$, $2 \leq x + y \leq 100$, y x e y no son 0 al mismo tiempo.

El peso molecular del polifeniléter modificado usado en esta realización es de 8.000 g/mol.

La estructura del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados es:



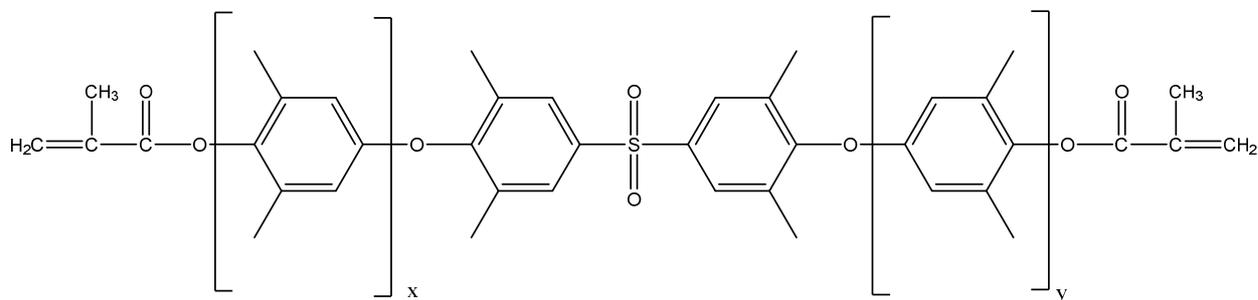
5

Realización 6

Se disuelven en tolueno como disolvente 50 partes en peso de resina de polifeniléter modificada, 50 partes en peso del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, 1 parte en peso del iniciador de radicales libres peróxido de benzoilo, 100 partes en peso de alúmina y 30 partes en peso del retardante de llama óxido de decabromodifenilo y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. El relleno en polvo y el retardante de llama se dispersan de manera homogénea en la solución mezclada emulsionando por medio de un emulsionante para obtener la solución de resina. Se sumergen en la solución de resina 230 partes en peso de tejido de fibra de vidrio 2116, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 2116. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 2116 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior, y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 120 minutos bajo una presión de endurecimiento de 40 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 180 °C, para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia.

15

La estructura del polifeniléter modificado es:

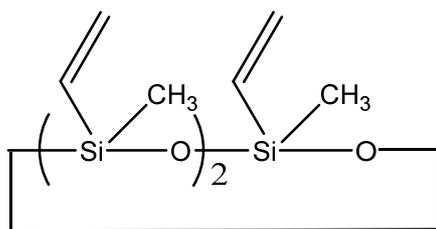


20

en la que $0 \leq x \leq 100$, $0 \leq y \leq 100$, $2 \leq x + y \leq 100$, y x e y no son 0 al mismo tiempo.

El peso molecular del polifeniléter modificado empleado en esta realización es de 2.000 g/mol.

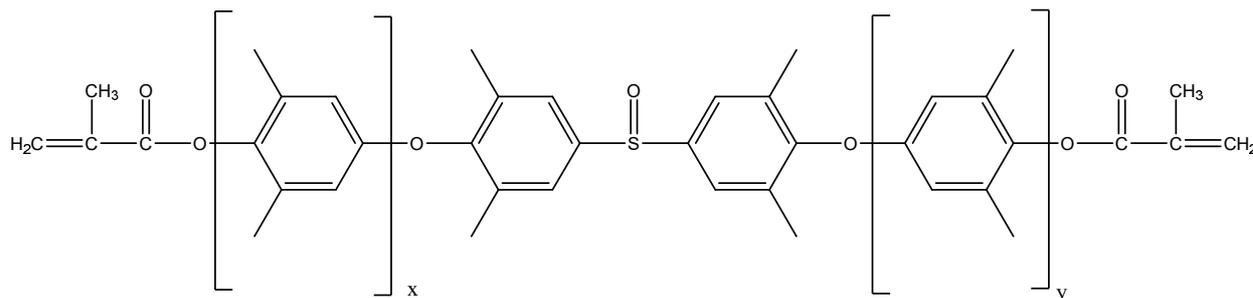
La estructura del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados es:



Realización 7

5 Se disuelven en tolueno como disolvente 60 partes en peso de resina de polifeniléter modificada, 40 partes en peso del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados, 1,5 partes en peso del iniciador de radicales libres peróxido de benzoilo, 125 partes en peso de nitrato de boro y 25 partes en peso del retardante de llama óxido de decabromodifenilo y luego se ajusta a un valor adecuado la viscosidad de la solución. El relleno en polvo y el retardante de llama se dispersan de manera homogénea en la solución mezclada emulsionando por medio de un emulsionante para obtener la solución de resina. Se sumergen en la solución de resina 450 partes en peso de tejido de fibra de vidrio 2116, se revisa con un eje de sujeción para controlar que el peso unitario sea adecuado y luego se seca en un horno para eliminar el disolvente tolueno y obtener un material compuesto preimpregnado de 2116. Se apilan cuatro piezas de material compuesto preimpregnado de 2116 con dos láminas de cobre de 1 onza por pie cuadrado de espesor (es decir, 0,035 mm), una en la parte superior y otra en la inferior, y luego se laminan y endurecen al vacío en una prensa durante 70 minutos bajo una presión de endurecimiento de 60 kg/cm² y a una temperatura de endurecimiento de 220 °C, para obtener una placa base de circuitos de alta frecuencia.

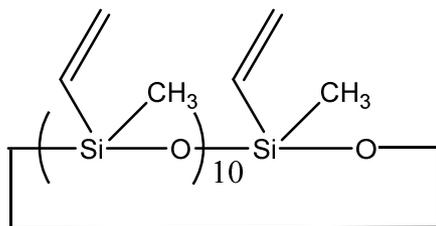
15 La estructura del polifeniléter modificado es:



en la que $0 \leq x \leq 100$, $0 \leq y \leq 100$, $2 \leq x + y \leq 100$, y x e y no son 0 al mismo tiempo.

El peso molecular del polifeniléter modificado usado en esta realización es de 1.000 g/mol.

La estructura del compuesto de silicona que contiene dobles enlaces insaturados es:



20

La tabla 3 muestra los resultados de los ensayos de propiedades de las placas base de circuitos de alta frecuencia de las realizaciones 4-7.

Tabla 3

Propiedades	Realización 4	Realización 5	Realización 6	Realización 7
Temperatura de transición vítrea (°C)	205,4	208,3	210,2	208,9
Temperatura de descomposición térmica (°C)	455,1	462,3	457,4	455,8
Estabilidad de soldadura de inmersión a 288 °C	>300	>300	>300	>300
Tasa de absorción de agua	0,06	0,06	0,06	0,06
Fuerza de adhesión entre capas	1,66 – 2,76	1,45 – 2,66	1,35 – 2,54	0,44 – 0,61
Constante dieléctrica (10 GHz)	3,85	3,72	4,07	3,60
Tangente de pérdida dieléctrica (10 GHz)	0,0086	0,0071	0,0067	0,0068

El solicitante declara que la presente invención describe el método detallado mediante las realizaciones anteriores; sin embargo, la presente invención no se limita a los métodos detallados previamente, es decir, ello no significa que la presente invención deba basarse solamente en los métodos anteriormente detallados para poder ponerse en práctica. Las personas expertas en la técnica deberían entender que cualquier mejora de la presente invención, la sustitución equivalente de materias primas del producto de la presente invención, la elección de ingredientes auxiliares y la selección de modos específicos caen dentro del alcance de protección y de la descripción de la presente invención.

5

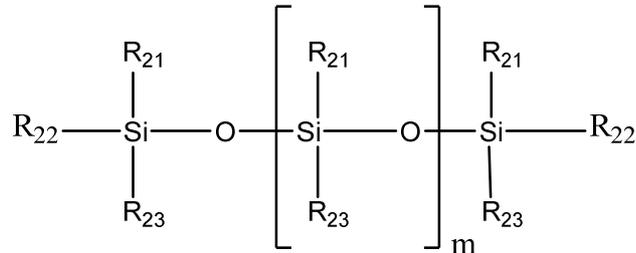
10

15

REIVINDICACIONES

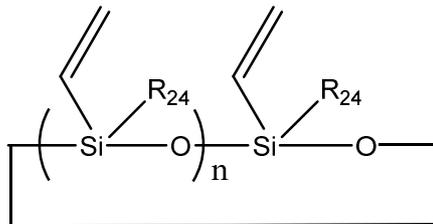
1. Una composición de resina, en la que la mezcla de resinas comprende una resina de polifeniléter modificada y un compuesto de silicio orgánico que contiene dobles enlaces insaturados;

5 en el que compuesto de silicio orgánico que contiene dobles enlaces insaturados se escoge entre estructuras de compuestos de silicio orgánico que contienen dobles enlaces insaturados según la siguiente fórmula:



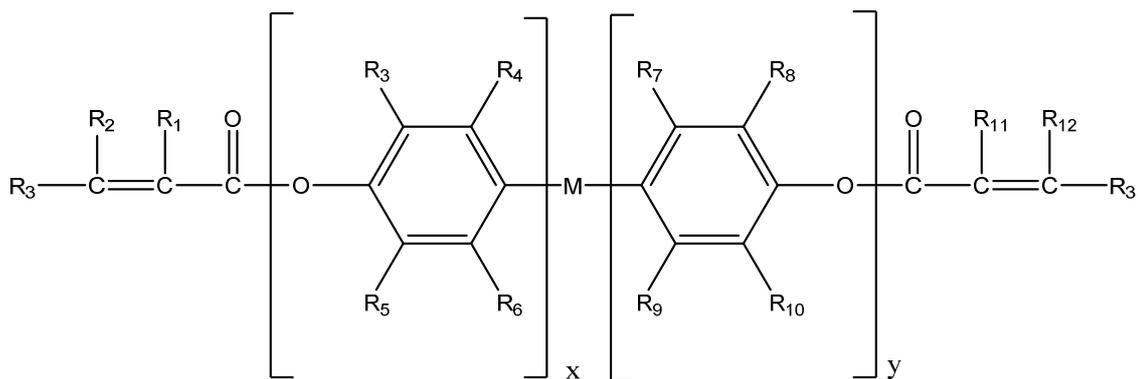
10 en la que R₂₁, R₂₂ y R₂₃ se escogen, de manera independiente, entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos fenilo sustituidos o no sustituidos y grupos que tienen de 2 a 10 átomos de carbono que contienen enlaces C=C, sustituidos o no sustituidos; al menos uno de los grupos R₂₁, R₂₂ y R₂₃ es un grupo sustituido o no sustituido que tiene de 2 a 10 átomos de carbono que contienen enlaces C=C; y 0 ≤ m ≤ 100;

o



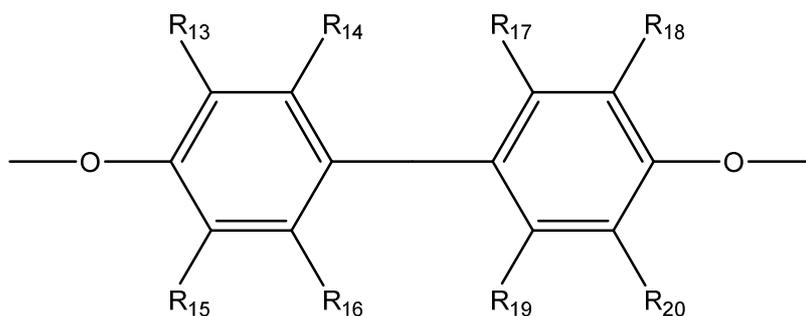
15 en la que R₂₄ se escoge entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos y grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos; 2 ≤ n ≤ 10 y n es un número natural; y

en el que la resina de polifeniléter modificada tiene la siguiente estructura:

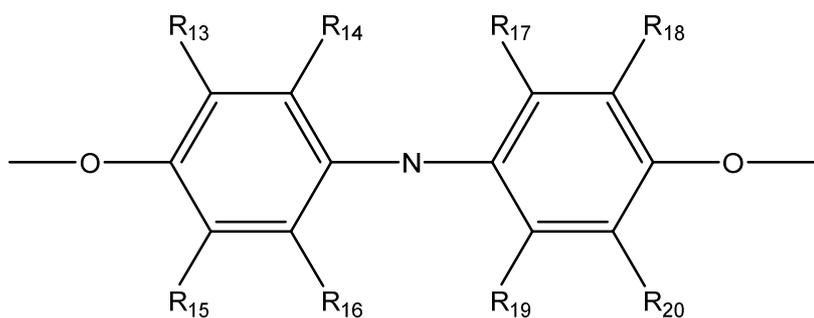


en la que 0 ≤ x ≤ 100, 0 ≤ y ≤ 100, 2 ≤ x + y ≤ 100, y x e y no son cero al mismo tiempo;

20 M se escoge entre:



y



N es un grupo cualquiera escogido entre: -O-, -S-, -CO-, -SO-, -SC-, -SO₂- y -C(CH₃)₂-;

- 5 R₃, R₅, R₈, R₁₀, R₁₃, R₁₅, R₁ y R₂₀ se escogen, de manera independiente, entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, y grupos fenilo sustituidos o no sustituidos;
- 10 R₄, R₆, R₇, R₉, R₁₄, R₁₆, R₁ y R₁₉ se escogen, de manera independiente, entre átomos de hidrógeno, grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos, y grupos fenilo sustituidos o no sustituidos;
- R₁, R₂, R₁₁ y R₁₂ se escogen, de manera independiente, entre grupos alquilo de cadena lineal que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos y grupos alquilo de cadena ramificada que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, sustituidos o no sustituidos.
- 15 2. La composición de resina según la reivindicación 1, en la que el peso molecular promedio en número de la resina de polifeniléter modificada es 500 – 10.000 g/mol, más preferiblemente 800 – 8.000 g/mol, y más preferiblemente 1.000 – 7.000 g/mol.
- 20 3. La composición de resina según la reivindicación 1, en la que la composición de resina comprende un iniciador de radicales libres y en la que el iniciador de radicales libres se escoge preferiblemente entre iniciadores del tipo peróxidos orgánicos; más preferiblemente, es uno cualquiera de los siguientes, o una mezcla de al menos dos de ellos: peróxido de di-ter-butilo, peróxido de dilauroilo, peróxido de dibenzoilo, peroxineodecanoato de cumilo, peroxineodecanoato de ter-butilo, peroxipivalato de ter-amilo, peroxipivalato de ter-butilo, peroxiisobutirato de ter-butilo, éster 3,5,5-trimetil-1,1-dimetileílico del ácido hexanoperoxiico, peroxiacetato de ter-butilo, peroxibenzoato de terbutilo, 1,1-di(ter-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, 1,1-di(ter-butilperoxi)ciclohexano, 2,2-di(ter-butilperoxi)butano, peroxidicarbonato de bis(4-ter-butilciclohexilo), peroxidicarbonato de hexadecilo, peroxidicarbonato de tetradecilo, peróxido de di-ter-amilo, peróxido de dicumilo, bis(1-(ter-butilperoxi)-1-metiletil)-benceno, 2,5-dimetil-2,5-di(ter-butilperóxido)hexano, 2,5-dimetil-2,5-di(terciario-butilperoxi)-hexano-3, diisopropilbencenohidroperóxido (DIBHP), isopropilbenceno hidroperóxido, hidroperóxido de ter-amilo, hidroperóxido de ter-butilo, peróxido de cumilo y t-butilo, diisopropilbencenohidroperóxido (DIBHP), peroxi-2-etilhexanoato de ter-butilo, carbonato de ter-butilperoxi 2-etilhexilo, 4,4-bis(ter-butildioxi)valerato de butilo, peróxido de metiletilcetona y ciclohexano peróxido.
- 30 4. La composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 3, en la que la composición de resina comprende un retardante de llama, y en la que el retardante de llama es un compuesto, o una mezcla de al menos dos, escogidos entre retardantes de llama halogenados, retardantes de llama de fósforo o retardantes de llama de nitrógeno; preferiblemente, uno o una mezcla de al menos dos, escogidos entre retardantes de llama bromados, retardantes de llama de fósforo o retardantes de llama de nitrógeno.
- 35

5. La composición de resina según la reivindicación 4, en la que retardante de llama bromado se escoge entre un compuesto, o una mezcla de al menos dos, escogidos entre óxido de decabromodifenilo, DBDPE y etileno bis(tetrabromoftalimida; el retardante de llama de fósforo se escoge entre un compuesto o una mezcla de al menos dos compuestos escogidos entre los siguientes: tris(2,4-dimetilfenil)fosfina, 10-(2,5-dihidroxifenil)-10H-9-oxa-10-fosfa-fenantreno-10-óxido, 2,6-bis(2,6-dimetilfenil)fosfinofenilo o 10-fenil-9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno 10-óxido; el retardante de llama de nitrógeno se escoge entre un compuesto o una mezcla de al menos dos compuestos escogidos entre: melamina, fosfato de melamina, fosfato de guanidina, carbonato de guanidina o sulfamato de guanidina.
6. La composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 5, en la que la composición de resina comprende un material de relleno o carga en polvo y en la que el relleno en polvo es, preferiblemente, un producto, o una mezcla de al menos dos, escogido entre los siguientes compuestos: sílice cristalina, sílice amorfa, sílice esférica, sílice fundida, óxido de titanio, carburo de silicio, fibra de vidrio, alúmina, nitruro de aluminio, nitruro de boro, titanato de bario o titanato de estroncio.
7. La composición de resina según la reivindicación 1, en la que la composición de resina comprende:
- 15 tomando el peso de la resina de polifeniléter modificada como 100 partes en peso, la cantidad de compuesto de silicio orgánico que contiene dobles enlaces insaturados es de 10-90 partes en peso;
- 20 tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada y de compuesto de silicio orgánico con dobles enlaces insaturados como 100 partes en peso, el iniciador de radicales libres supone 1-3 partes en peso y el retardante de llama supone 0-40 partes en peso; en el caso de que la cantidad de retardante de llama sea de 0 partes en peso, esto significa que no hay retardante de llama en la composición de resina; y
- tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada, de compuesto de silicio orgánico con dobles enlaces insaturados y de retardante de llama como 100 partes en peso, la cantidad de relleno en polvo es de 0 – 150 partes en peso; en el caso de que la cantidad de relleno en polvo sea de 0 partes en peso, esto significa que no hay relleno en polvo en la composición de resina.
8. Una solución de resina, que se prepara disolviendo o dispersando en un disolvente la composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 7.
9. Un material compuesto material compuesto preimpregnado que se prepara sumergiendo un tejido de fibra de vidrio en la solución de resina según la reivindicación 1 y, luego, secándolo.
10. El material compuesto preimpregnado según la reivindicación 9, en el que tomando el peso total de resina de polifeniléter modificada, del compuesto de silicio orgánico que contiene dobles enlaces insaturados, del retardante de llama y del material de relleno en polvo como 100 partes en peso, el tejido de fibra de vidrio supone 50 – 230 partes en peso.
11. Una placa recubierta de cobre, que comprende al menos un material compuesto preimpregnado según la reivindicación 9.
12. Una placa aislante que comprende al menos un material compuesto preimpregnado según la reivindicación 9.
13. Una película de cobertura que se prepara a partir de la solución de resina según la reivindicación 8.
14. Una placa base de un circuito de alta frecuencia que comprende al menos un material compuesto preimpregnado según la reivindicación 9.

40

45

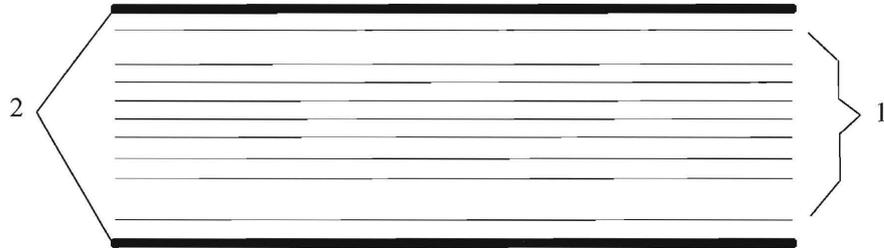


Figura 1