



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115003717 A

(43) 申请公布日 2022.09.02

(21) 申请号 202180011168.0

(22) 申请日 2021.01.18

(30) 优先权数据

2020-015290 2020.01.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.07.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/001492 2021.01.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/153315 JA 2021.08.05

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 内田一路

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 吴克鹏

(51) Int.Cl.

C08F 290/06 (2006.01)

B32B 5/28 (2006.01)

C08J 5/24 (2006.01)

B32B 15/08 (2006.01)

H05K 1/03 (2006.01)

权利要求书2页 说明书17页 附图2页

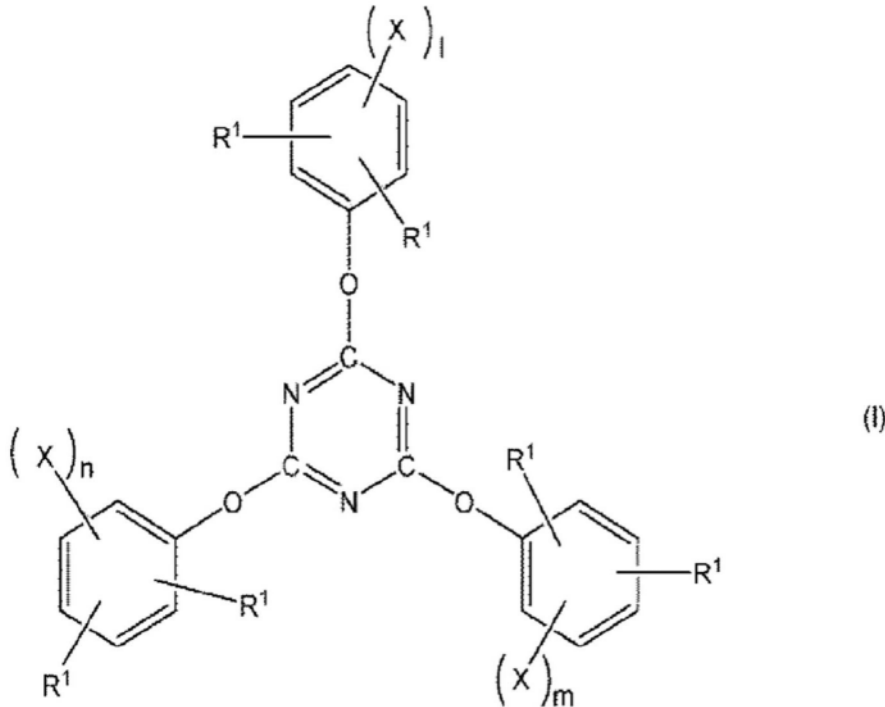
(54) 发明名称

树脂组合物、预浸料、覆金属层叠板及布线
基板

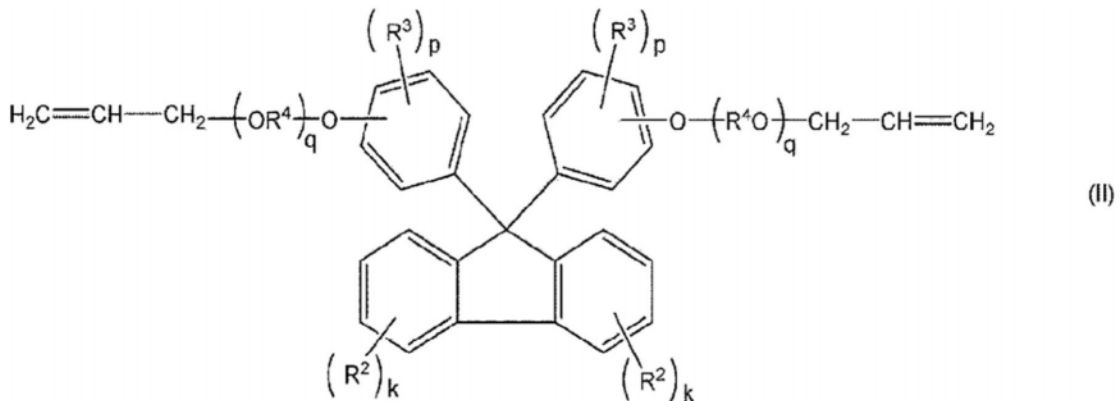
(57) 摘要

一种树脂组合物,其特征在于,其含有:(A)
主链的末端经具有碳-碳双键的官能团改性的改
性聚苯醚;(B)交联剂;(C)交联助剂;和(D)有机
过氧化物,所述(C)交联助剂是具有特定结构的
化合物。

1. 一种树脂组合物,其特征在于,其含有:
 (A) 主链的末端经具有碳-碳双键的官能团改性的改性聚苯醚;
 (B) 交联剂;
 (C) 交联助剂;和
 (D) 有机过氧化物,
 所述(C)交联助剂为下述通式(I)或通式(II)所示的化合物,

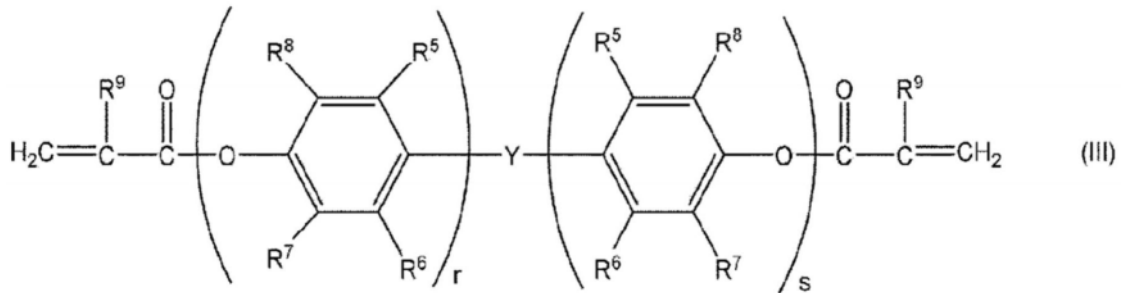


式(I)中,X各自独立地为2-丙烯基或2-甲基-2-丙烯基,R¹各自独立地为氢原子、羟基、低级烷基或低级烷氧基;X及R¹存在多个的情况下,多个X及多个R¹各自相同或不同;1、m、n为0或1的整数,且它们中的至少一个为1,



式(II)中,R²及R³各自独立地为氢原子或烃基,R⁴各自独立地为亚烷基;R²~R⁴存在多个的情况下,多个R²~R⁴各自相同或不同;k表示0以上且4以下的整数,p表示0以上且4以下的整数,q表示0以上且10以下的整数。

2. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其特征在于,所述(A)改性聚苯醚为下述通式(III)所示的化合物,



式(III)中, $R^5 \sim R^8$ 各自独立地为氢原子、碳原子数1以上且8以下的直链状或支链状的烷基、碳原子数2以上且8以下的直链状或支链状的烯基、碳原子数2以上且8以下的直链状或支链状的炔基、或碳原子数6以上且10以下的芳基, R^9 各自独立地为氢原子或碳原子数1以上且8以下的直链状或支链状的烷基, Y 为氧原子、亚甲基或二甲基亚甲基;多个 $R^5 \sim R^9$ 各自相同或不同; r 为1以上且100以下的整数, s 为1以上且100以下的整数, $r+s$ 为2以上且200以下的整数。

3. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其特征在于,所述(B)交联剂为选自二丁基苯、三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯、氰脲酸三烯丙酯及异氰脲酸三烯丙酯中的至少1种化合物。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的树脂组合物,其特征在于,其还包含甲苯或甲基乙基酮中的至少1种作为(E)有机溶剂,在将所述(A)改性聚苯醚、所述(B)交联剂、所述(C)交联助剂及所述(D)有机过氧化物的合计量设为100质量%时,所述(E)有机溶剂的含量以额外添加的方式计为25质量%以上且100质量%以下。

5. 一种预浸料,其特征在于,其具有:

基材、和

涂布或浸渗于所述基材而成的权利要求1~4中任一项所述的树脂组合物的半固化物。

6. 根据权利要求5所述的预浸料,其特征在于,所述预浸料中所含的所述(E)有机溶剂为0.5质量%以下。

7. 一种覆金属层叠板,其特征在于,其具有:

权利要求5或6所述的预浸料的固化物、和

设置于所述预浸料的固化物的表面的导电性金属箔。

8. 一种布线基板,其特征在于,其具有多个绝缘层和配置于该绝缘层间的导体层,所述绝缘层是使权利要求5或6所述的预浸料完全固化而成的。

树脂组合物、预浸料、覆金属层叠板及布线基板

技术领域

[0001] 本公开涉及树脂组合物、使用了该树脂组合物的预浸料、覆金属层叠板及布线基板。

背景技术

[0002] 近年来,LSI的高速化及高集成化、存储器的大容量化等不断发展,与此相伴,各种电子部件的小型化、轻量化、薄型化等也急速发展。因此,在材料方面,也要求更优异的耐热性、尺寸稳定性、电特性等。

[0003] 以往,在印刷线路板中,使用酚醛树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂等热固化性树脂。这些树脂虽然平衡性良好地具有各种性能,但高频区域的介电特性不充分。作为新的印刷线路板材料,聚苯醚受到关注,尝试了在覆铜层叠板中的应用(专利文献1)。另一方面,所述电子部件近年来想要在所有环境下使用,要求即使在严酷的环境下使用的情况下,也保持电子部件的性能。对于用于这样的电子部件的印刷线路板,强烈要求可靠性,尤其是耐回流性、绝缘可靠性、连接可靠性。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

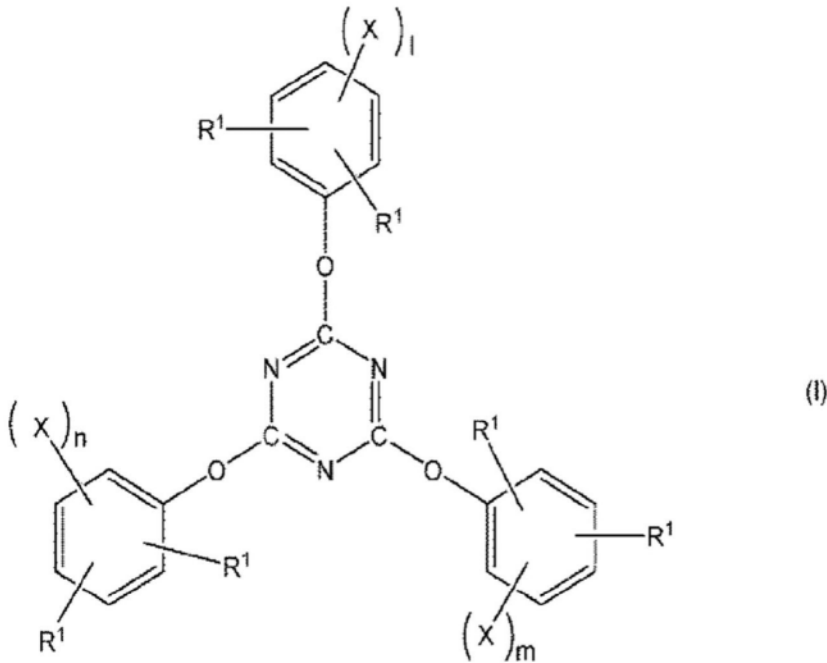
[0006] 专利文献1:日本特开2000-226509号公报

发明内容

[0007] 本公开的树脂组合物含有:(A)主链的末端经具有碳-碳双键的官能团改性的改性聚苯醚(以下,简称为(A)改性聚苯醚);(B)交联剂;(C)交联助剂;和(D)有机过氧化物,所述(C)交联助剂为下述通式(I)或通式(II)所示的化合物。

[0008] [化1]

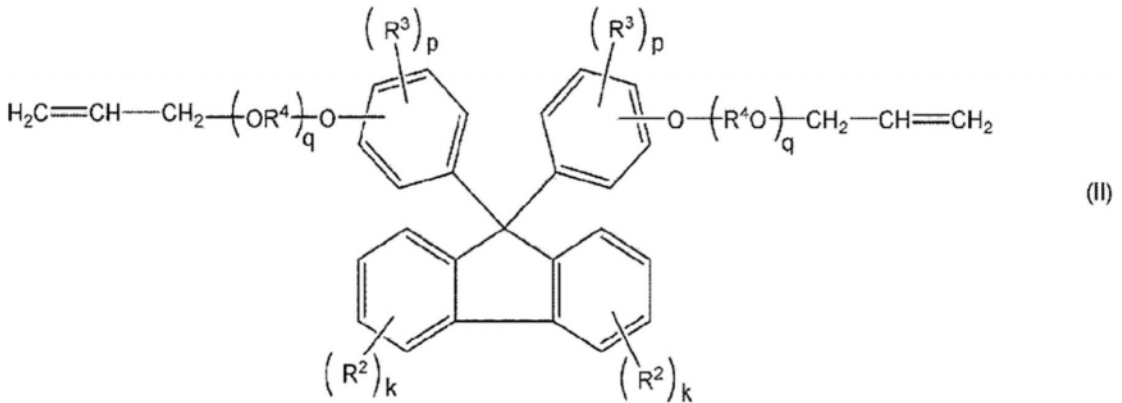
[0009]



[0010] 式中, X各自独立地为2-丙烯基或2-甲基-2-丙烯基, R¹各自独立地为氢原子、羟基、低级烷基或低级烷氧基。X及R¹存在多个的情况下, 多个X及多个R¹各自可以相同或不同。l、m、n为0或1的整数, 且它们中的至少一个为1。

[0011] [化2]

[0012]



[0013] 式中, R²及R³各自独立地为氢原子或烃基, R⁴各自独立地为亚烷基。R²~R⁴存在多个的情况下, 多个R²~R⁴各自可以相同或不同。k表示0以上且4以下的整数, p表示0以上且4以下的整数, q表示0以上且10以下的整数。

[0014] 本公开的预浸料具有: 基材、和涂布或浸渗于所述基材而成的本公开的树脂组合物的半固化物。

[0015] 本公开的覆金属层叠板具有本公开的预浸料的固化物、和设置于所述预浸料的固化物的表面的导电性金属箔。

[0016] 本公开的布线基板具有多个绝缘层和配置于该绝缘层间的导体层, 所述绝缘层是使本公开的预浸料完全固化而成的。

附图说明

[0017] 图1是示出本公开的预浸料的一个实施方式的概略结构的截面图。

[0018] 图2是示出本公开的覆金属层叠板的一个实施方式的概略结构的截面图。

[0019] 图3是示出本公开的布线基板的一个实施方式的概略结构的截面图。

具体实施方式

[0020] 对印刷线路板要求在更高频区域中的介电常数及介电损耗角正切的降低。通过使用本公开的树脂组合物,可以得到介电常数及介电损耗角正切低的预浸料、覆金属层叠板、以及具有优异的介电特性、耐回流性、绝缘可靠性及连接可靠性的布线基板。此外,本公开的布线基板也可以制成与金属箔的密合性及耐热性优异的布线基板。

[0021] 以下,对于本公开,参照一个实施方式来详细地进行说明。

[0022] 需要说明的是,本说明书中,“(甲基)丙烯酸酯基”意指丙烯酸酯基和/或甲基丙烯酸酯基。

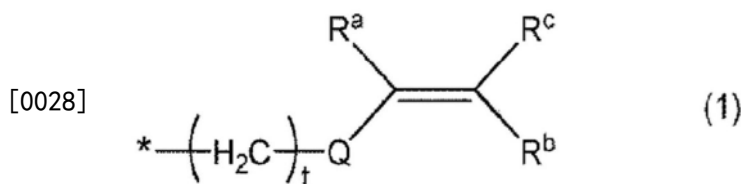
[0023] <树脂组合物>

[0024] 本实施方式中使用的(A)改性聚苯醚是主链的末端经具有碳-碳双键的官能团改性的聚苯醚,是与(B)交联剂及(C)交联助剂发生反应而形成聚合物(交联物)的成分。通过所述(A)改性聚苯醚,可以将固化物的介电常数及介电损耗角正切抑制得更低。

[0025] 所述(A)改性聚苯醚只要是主链的末端经具有碳-碳双键的官能团改性的改性聚苯醚,就没有特别限定。

[0026] 作为所述具有碳-碳双键的官能团,没有特别限定。作为所述官能团,例如可举出下述通式(1)所示的官能团等。

[0027] [化3]



[0029] 通式(1)中,t为0以上且10以下的整数,也可以为0以上且3以下的整数。Q为亚芳基, $\text{R}^a \sim \text{R}^c$ 各自独立地为氢原子或烷基。另外,*表示键合部分。

[0030] 需要说明的是,通式(1)中,t为0的情况表示Q直接键合于聚苯醚的末端。

[0031] 亚芳基没有特别限定,例如,可举出:亚苯基等单环芳香族基团、以及芳香族不是单环而是萘环等多环芳香族的多环芳香族基团等。另外,所述亚芳基也包括键合于芳香族环的氢原子被烯基、炔基、甲酰基、烷基羰基、烯基羰基、或炔基羰基等官能团取代的衍生物。

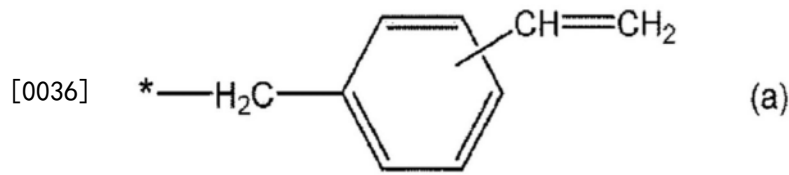
[0032] $\text{R}^a \sim \text{R}^c$ 的烷基没有特别限定,例如可以为碳原子数1以上且18以下的烷基,也可以为碳原子数1以上且10以下的烷基。所述烷基可以为直链状,也可以为支链状。所述烷基具体而言可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、癸基等。所述烷基可以为甲基,也可以为乙基。

[0033] 作为所述官能团,更具体而言,可举出:对乙烯基苄基及间乙烯基苄基等乙烯基苄基(乙烯基苄基)、乙烯基苯基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基等。

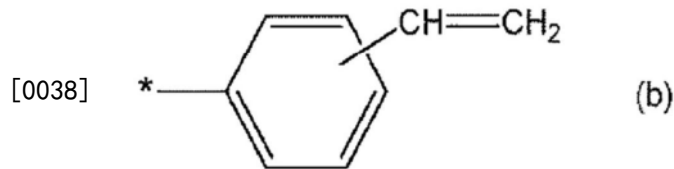
[0034] 所述通式(1)所示的官能团可以是包含乙烯基苄基的官能团。所述官能团具体而言可举出选自下述式(a)或式(b)中的至少1个官能团等。需要说明的是,下述式(a)及式(b)

中,*表示键合部分。

[0035] [化4]

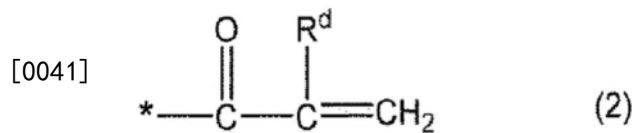


[0037] [化5]



[0039] 作为本实施方式中使用的(A)改性聚苯醚中用于末端改性的、具有碳-碳双键的其他官能团,可举出(甲基)丙烯酸酯基,例如由下述通式(2)表示。

[0040] [化6]

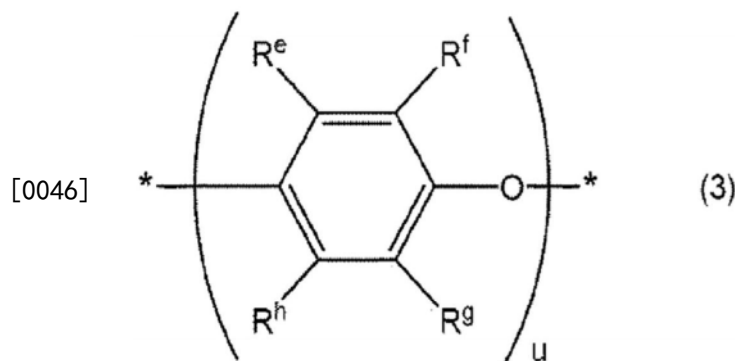


[0042] 通式(2)中, R^d 表示氢原子或烷基。所述烷基没有特别限定,例如可以为碳原子数1以上且18以下的烷基,也可以为碳原子数1以上且10以下的烷基,还可以为碳原子数1以上且8以下的烷基。所述烷基可以为直链状,也可以为支链状。所述烷基具体而言可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、癸基等。所述烷基可以为甲基,也可以为乙基。

[0043] 需要说明的是,通式(2)中,*表示键合部分。

[0044] 所述(A)改性聚苯醚在分子中具有聚苯醚链,例如可以在分子中具有下述通式(3)所示的重复单位。

[0045] [化7]



[0047] 通式(3)中, u 为1以上且100以下的整数,也可以为1以上且50以下的整数,还可以为1以上且20以下的整数。 $R^e \sim R^h$ 各自独立地为氢原子、烷基、烯基、炔基、甲酰基、烷基羰基、烯基羰基、炔基羰基或芳基。在 $R^e \sim R^h$ 存在多个的情况下,多个 R^e 、多个 R^f 、多个 R^g 及多个 R^h 各自可以相同或不同。需要说明的是,通式(3)中,*表示键合部分。

[0048] $R^e \sim R^h$ 的烷基没有特别限定,例如可以为碳原子数1以上且18以下的烷基,也可以

为碳原子数1以上且10以下的烷基,还可以为碳原子数1以上且8以下的烷基。所述烷基可以为直链状,也可以为支链状。所述烷基具体而言可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、癸基等。所述烷基可以为甲基、乙基、异丙基。

[0049] $R^e \sim R^h$ 的烯基没有特别限定,例如可以为碳原子数2以上且18以下的烯基,也可以为碳原子数2以上且10以下的烯基,还可以为碳原子数2以上且8以下的烯基。所述烯基可以为直链状,也可以为支链状。所述烯基具体而言可举出乙烯基、烯丙基、3-丁烯基等。

[0050] $R^e \sim R^h$ 的炔基没有特别限定,例如可以为碳原子数2以上且18以下的炔基,也可以为碳原子数2以上且10以下的炔基,还可以为碳原子数2以上且8以下的炔基。所述炔基可以为直链状,也可以为支链状。所述炔基具体而言可举出乙炔基、丙-2-炔-1-基(炔丙基)等。

[0051] $R^e \sim R^h$ 的烷基羰基只要是烷基取代的羰基,就没有特别限定,例如可以为碳原子数2以上且18以下的烷基羰基,也可以为碳原子数2以上且10以下的烷基羰基。所述烷基羰基具体而言可举出乙酰基、丙酰基、丁酰基、异丁酰基、新戊酰基、己酰基、辛酰基、环己基羰基等。

[0052] $R^e \sim R^h$ 的烯基羰基只要是烯基取代的羰基,就没有特别限定,例如可以为碳原子数3以上且18以下的烯基羰基,也可以为碳原子数3以上且10以下的烯基羰基。所述烯基羰基具体而言可举出丙烯酰基、甲基丙烯酰基、巴豆酰基等。

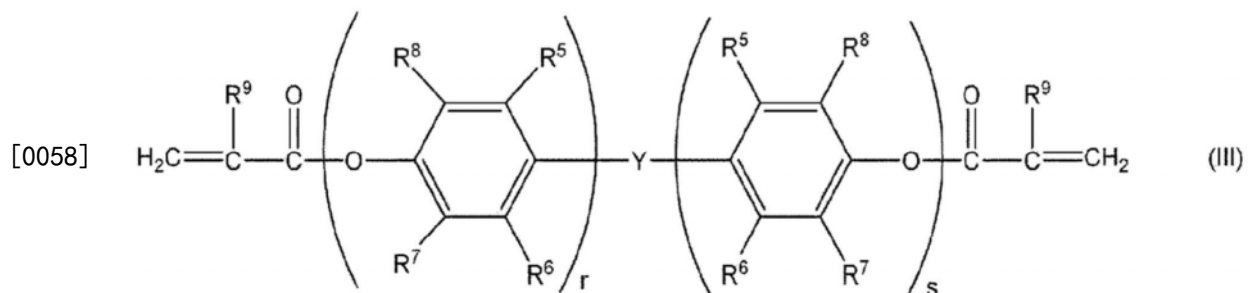
[0053] $R^e \sim R^h$ 的炔基羰基只要是炔基取代的羰基,就没有特别限定,例如可以为碳原子数3以上且18以下的炔基羰基,也可以为碳原子数3以上且10以下的炔基羰基。所述炔基羰基具体而言可举出炔丙酰基等。

[0054] $R^e \sim R^h$ 的芳基没有特别限定,例如可以为碳原子数6以上且10以下的芳基。所述芳基具体而言可举出苯基等。

[0055] 另外, $R^e \sim R^h$ 的烷基、烯基、炔基及芳基可以还具有取代基。作为该取代基,例如可举出羧基、醛基、羟基、氨基等。

[0056] 作为所述(A)改性聚苯醚,从绝缘可靠性的观点考虑,可以为下述通式(III)所示的化合物。

[0057] [化8]



[0059] 通式(III)中, $R^5 \sim R^8$ 各自独立地为氢原子、碳原子数1以上且8以下的直链状或支链状的烷基、碳原子数2以上且8以下的直链状或支链状的烯基、碳原子数2以上且8以下的直链状或支链状的炔基、或碳原子数6以上且10以下的芳基。作为 $R^5 \sim R^8$ 的烷基、烯基、炔基及芳基的具体例,可以举出所述 $R^e \sim R^h$ 所例示的基团。另外,多个 R^5 、多个 R^6 、多个 R^7 及多个 R^8 各自可以相同或不同。

[0060] 其中,从绝缘可靠性的观点考虑, R^5 及 R^6 可以为氢原子, R^7 及 R^8 可以为甲基。

[0061] R^9 各自独立地为氢原子或碳原子数1以上且8以下的直链状或支链状的烷基。作为 R^9 的烷基的具体例,可以举出所述 R^d 所例示的基团。另外,多个 R^9 各自可以相同或不同。其中,从绝缘可靠性的观点考虑, R^9 可以为甲基。

[0062] Y为氧原子、亚甲基或二甲基亚甲基。其中,从绝缘可靠性的观点考虑,Y可以为二甲基亚甲基。

[0063] r为1以上且100以下的整数,也可以为1以上且50以下的整数,还可以为1以上且20以下的整数。s为1以上且100以下的整数,也可以为1以上且50以下的整数,还可以为1以上且20以下的整数。另外,r+s为2以上且200以下的整数,也可以为2以上且100以下的整数,还可以为2以上且40以下的整数。

[0064] 所述(A)改性聚苯醚的数均分子量(Mn)没有特别限定。所述数均分子量具体而言可以为500以上且8000以下,也可以为800以上且6000以下,还可以为1000以上且4000以下。

[0065] 需要说明的是,此处,数均分子量只要是利用通常的分子量测定方法测定即可,具体而言,可举出使用凝胶渗透色谱(GPC)测定的值等。

[0066] 作为所述(A)改性聚苯醚,可以使用市售品。作为所述市售品,例如可举出SA9000(SABIC公司制,商品名;数均分子量(Mn)2000以上且3000以下)、OPE-2St(三菱瓦斯化学(株)制,商品名;数均分子量(Mn)2000以上且6000以下)等。

[0067] 将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量%时,所述(A)改性聚苯醚的含量可以为40质量%以上且95质量%以下,也可以为50质量%以上且75质量%以下。通过将(A)改性聚苯醚的含量设为所述范围,可以降低固化物的介电常数及介电损耗角正切,另外,可以提高耐热性。

[0068] 本实施方式中使用的(B)交联剂是与(A)改性聚苯醚及(C)交联助剂发生反应而形成聚合物(交联物)的成分。此处,本说明书中,(B)交联剂是指:将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂和(D)有机过氧化物混合并加热从而聚合(交联),得到高的耐热性的聚合物(交联物)的物质。另外,关于(C)交联助剂,是指起到辅助(A)改性聚苯醚与(B)交联剂的交联反应的进行的作用的物质,是指不含(B)交联剂,即使将(A)改性聚苯醚、(C)交联助剂和(D)有机过氧化物混合并加热,聚合(交联)也不能充分地进行,无法得到高的耐热性的聚合物(交联物)的物质。

[0069] 所述(B)交联剂只要在分子内具有碳-碳双键,就没有特别限定。通过使用所述(B)交联剂,可以获得具有优异的介电特性及耐热性的固化物。而且,所述(B)交联剂中,分子内的碳-碳双键与(A)改性聚苯醚的碳-碳双键发生聚合,由此,固化物的耐热性提高,可得到高的绝缘可靠性及连接可靠性。

[0070] 作为所述(B)交联剂,例如可举出:在分子中具有2个以上的碳-碳双键的化合物、烯基异氰脲酸酯化合物、苯乙烯、苯乙烯衍生物、在分子中具有至少1个以上烯丙基的烯丙基化合物、在分子中具有至少1个以上马来酰亚胺基的马来酰亚胺化合物、改性马来酰亚胺化合物、及在分子中具有萜烯结构的萜烯化合物等。另外,作为所述在分子中具有2个以上碳-碳双键的化合物,可举出:在分子中具有2个以上甲基丙烯酰基的多官能甲基丙烯酸酯化合物、在分子中具有2个以上丙烯酰基的多官能丙烯酸酯化合物、及在分子中具有2个以上乙烯基的多官能乙烯基化合物等。作为所述多官能甲基丙烯酸酯化合物,例如可举出三环癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯等。作为所述多官能丙烯酸酯化合物,例如可举出三环癸烷

二甲醇二丙烯酸酯等。作为所述多官能乙烯基化合物,例如可举出二乙烯基苯、二丁基苯及聚丁二烯等。

[0071] 作为所述烯基异氰脲酸酯化合物,只要是在分子中具有异氰脲酸酯结构及烯基的化合物即可,例如可举出异氰脲酸三烯丙酯(TAIC)等三烯基异氰脲酸酯化合物等。作为所述苯乙烯衍生物,可举出溴苯乙烯等。作为所述烯丙基化合物,可举出氰脲酸三烯丙酯(TAC)等。作为所述改性马来酰亚胺化合物,例如可举出分子中的一部分经胺改性的改性马来酰亚胺化合物、分子中的一部分经硅酮改性的改性马来酰亚胺化合物、及分子中的一部分经胺改性及硅酮改性的改性马来酰亚胺化合物等。

[0072] 作为所述(B)交联剂,若使用上述物质,则认为通过固化反应而形成交联,可以进一步提高本实施方式的树脂组合物的固化物的耐热性。所述(B)交联剂可以单独使用例示的交联剂,也可以组合使用两种以上。

[0073] 另外,作为所述(B)交联剂,可以组合使用在分子中具有2个以上碳-碳双键的化合物、和在分子中具有1个碳-碳双键的化合物。作为在分子中具有1个碳-碳双键的化合物,具体而言,可举出在分子中具有1个乙烯基的化合物(单乙烯基化合物)等。

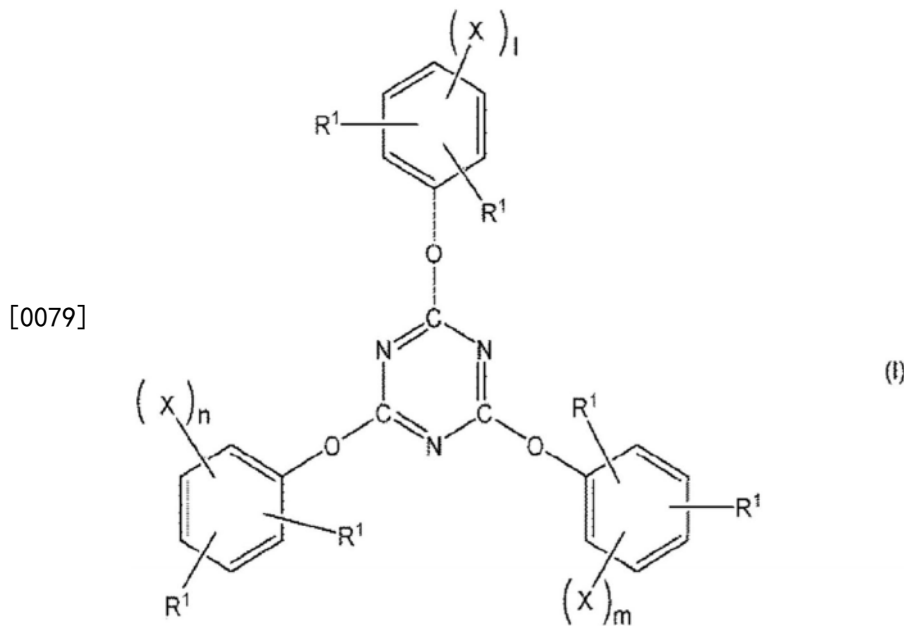
[0074] 作为所述(B)交联剂,从耐热性的观点考虑,可以为选自二丁基苯、三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯、氰脲酸三烯丙酯及异氰脲酸三烯丙酯中的至少1种化合物,也可以为异氰脲酸三烯丙酯。

[0075] 作为所述(B)交联剂,可以使用市售品。作为异氰脲酸三烯丙酯,例如可举出TAICROS(Evonik公司制,商品名)等。作为氰脲酸三烯丙酯,例如可举出TAC(Evonik公司制,商品名)等。作为二乙烯基苯,例如可举出DVB-960(日铁化学材料(株)制,商品名)等。作为三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯,可举出A-DCP(新中村化学工业(株)制,商品名)等。作为三环癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯,可举出DCP(新中村化学工业(株)制,商品名)等。

[0076] 将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量%时,所述(B)交联剂的含量可以为5质量%以上且60质量%以下,也可以为10质量%以上且40质量%以下。通过将(B)交联剂的含量设为所述范围,可以降低固化物的介电常数及介电损耗角正切。

[0077] 本实施方式中使用的(C)交联助剂是下述通式(I)或通式(II)所示的化合物,是与(A)改性聚苯醚及(B)交联剂发生反应而形成聚合物(交联物)的成分。存在于通式(I)或通式(II)中的双键、与存在于(A)改性聚苯醚及(B)交联剂中的双键发生反应而聚合,成为固化物。

[0078] [化9]



[0080] 通式(I)中,X各自独立地为2-丙烯基、或2-甲基-2-丙烯基。X可以为2-丙烯基。 R^1 各自独立地为氢原子、羟基、低级烷基或低级烷氧基。 R^1 可以为氢原子。

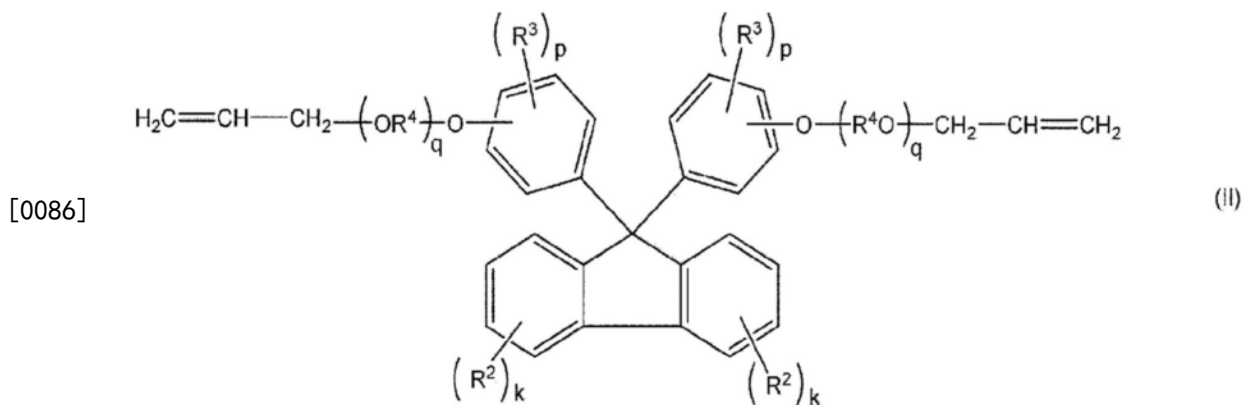
[0081] R^1 的低级烷基可以为碳原子数1以上且6以下的直链状或支链状的烷基。作为所述低级烷基,具体而言,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基等。

[0082] R^1 的低级烷氧基可以为碳原子数1以上且6以下的烷氧基。作为所述低级烷氧基,具体而言,可举出甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、丁氧基、异丁氧基等。

[0083] 另外,在X及 R^1 存在多个的情况下,多个X及多个 R^1 各自可以相同或不同。

[0084] 1、m、n为0或1的整数,且它们中的至少一个为1。

[0085] [化10]



[0087] 通式(II)中, R^2 及 R^3 各自独立地为氢原子或烃基。作为该烃基,可以为碳原子数1以上且10以下的烷基,也可以为碳原子数1以上且6以下的烷基。所述烃基可以为直链状,也可以为支链状。作为所述烃基,具体而言,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、庚基、辛基等。所述烃基可以为甲基,也可以为乙基。

[0088] R^4 各自独立地为亚烷基。作为该亚烷基,可以为碳原子数1以上且10以下的亚烷基,也可以为碳原子数1以上且6以下的亚烷基。所述亚烷基可以为直链状,也可以为支链状。作为所述亚烷基,具体而言,可举出亚甲基、亚乙基、亚正丙基、亚异丙基、亚丁基、亚己

基、亚辛基等。所述亚烷基可以为亚甲基,也可以为亚乙基。

[0089] 在 $R^2 \sim R^4$ 存在多个的情况下,多个 R^2 、多个 R^3 及多个 R^4 各自可以相同或不同。

[0090] k 为0以上且4以下的整数,也可以为0以上且2以下的整数,还可以为0。 p 为0以上且4以下的整数,也可以为0以上且2以下的整数,还可以为1。 q 为0以上且10以下的整数,也可以为0以上且4以下的整数,还可以为0以上且2以下的整数,还可以为0。

[0091] 作为所述(C)交联助剂,从固化物的耐热性的观点考虑,可以为通式(I)所示的化合物,从布线基板的绝缘可靠性的观点考虑,可以为通式(II)所示的化合物。

[0092] 所述(C)交联助剂的分子量从耐热性的观点考虑,可以为400以上。作为上限值,可以为1000。

[0093] 作为所述(C)交联助剂,可以使用市售品。作为通式(I)所示的化合物的市售品,可举出TAC HT-P(Evonik公司制,商品名)等。作为通式(II)所示的化合物的市售品,可举出OGSOL AL-001(大阪燃气(株)制,商品名)等。

[0094] 将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量%时,所述(C)交联助剂的含量可以为1质量%以上且35质量%以下,也可以为3质量%以上且20质量%以下。通过将(C)交联助剂的含量设为所述范围,可以提高固化物的耐热性,另外,可以降低该固化物的介电常数及介电损耗角正切。

[0095] 需要说明的是,在本实施方式的树脂组合物中,还可以添加除了(A)改性聚苯醚、(B)交联剂及(C)交联助剂以外的热塑性树脂及热固化性树脂中的至少1种。作为热塑性树脂,例如可举出GPPS(通用聚苯乙烯)、HIPS(耐冲击性聚苯乙烯)等。作为热固化性树脂,例如可举出环氧树脂等。这些树脂可以单独使用,也可以组合使用两种以上。

[0096] 本实施方式中使用的(D)有机过氧化物只要是作为自由基引发剂起作用的化合物就没有特别限定。(D)有机过氧化物是如下的化合物:为了通过自由基反应使(A)改性聚苯醚、(B)交联剂及(C)交联助剂聚合,得到它们的聚合物(交联物),而在温和的条件下产生自由基,推进聚合反应的化合物。

[0097] 作为所述(D)有机过氧化物,可举出作为公知的自由基引发剂来起作用的有机过氧化物。从进一步降低固化物的介电常数的观点考虑,所述(D)有机过氧化物的分子量可以为30以上且400以下,也可以为30以上且300以下,还可以为30以上且200以下。

[0098] 作为所述(D)有机过氧化物的市售品,可举出:Perbutyl(注册商标)D(日油(株)制,商品名;过氧化二叔丁基,分子量:146)、Perbutyl(注册商标)Z(日油(株)制,商品名;过氧化苯甲酸叔丁酯、分子量:194)、PERHEXYNE(注册商标)25B(日油(株)制,商品名;2,5-二甲基-2,5-二(过氧化叔丁基)己炔-3、分子量:286)、Perbutyl(注册商标)P(日油(株)制,商品名; α, α' -二-(叔丁基过氧化)二异丙基苯,分子量:338)等。

[0099] 需要说明的是,所述(D)有机过氧化物可以是不具有苯环的结构。所述(D)有机过氧化物通过不具有苯环,从而可以更加效率良好地降低固化物的介电损耗角正切。所述(D)有机过氧化物从耐热性的观点考虑可以为Perbutyl D。

[0100] 将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量%时,所述(D)有机过氧化物的含量可以为0.01质量%以上且15质量%以下,也可以为0.5质量%以上且10质量%以下。通过将(D)有机过氧化物的含量设为所述范围,从而在将树脂组合物用于形成覆金属层叠板等的情况下,可以提高与金属箔的密合性。

[0101] 本实施方式的树脂组合物可以还含有(E)有机溶剂。(E)有机溶剂作为用于使树脂成分、即(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物溶解或分散的溶剂来使用。

[0102] 作为所述(E)有机溶剂,例如可举出甲苯、苯、二甲苯等芳香族系溶剂、丙酮、甲基乙基酮等酮系溶剂、四氢呋喃、氯仿等溶剂。所述(E)有机溶剂从溶解性、贮藏稳定性的观点考虑,可以包含甲苯或甲基乙基酮中的至少1种。另外,所述(E)有机溶剂从预浸料的干燥性的观点考虑,可以为甲基乙基酮。

[0103] 在使用所述(E)有机溶剂的情况下,从预浸料的涂布性、外观的观点考虑,将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量%时,所述(E)有机溶剂的含量以额外添加的方式计可以为25质量%以上且100质量%以下,也可以为35质量%以上且65质量%以下。

[0104] 本实施方式的树脂组合物在不阻碍本公开的效果的范围内,可以根据需要包含二氧化硅、阻燃剂、应力缓和剂等。

[0105] 作为二氧化硅,只要是能在这种组合物中配合的二氧化硅即可,例如可举出粉碎二氧化硅、熔融二氧化硅等。二氧化硅可以单独使用或混合使用两种以上。作为二氧化硅,更具体而言,可举出用甲基丙烯酸硅烷进行过表面处理的熔融二氧化硅,例如可以使用SFP-30MHM(Denka(株)制,商品名)、SFP-130MC(Denka(株)制,商品名)、FUSELEX E-2、Adma FineS0-C5、PLV-3(均为(株)龙森制,商品名)等。

[0106] 作为二氧化硅,可以使用平均粒径为10 μ m以下的二氧化硅粒子,也可以使用0.1 μ m以上且10 μ m以下的二氧化硅粒子。通过使用这样的大小的二氧化硅粒子,从而树脂组合物在被用于例如覆金属层叠板等的形成的情况下,可以进一步提高与金属箔的密合性。

[0107] 需要说明的是,所述二氧化硅的平均粒径是使用激光衍射式粒度分布测定装置等测定的粒度分布中累计体积达到50%的粒径(50%粒径D50)。

[0108] 在使用二氧化硅的情况下,将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量份时,二氧化硅的含量可以为5质量份以上且40质量份以下,也可以为10质量份以上且40质量份以下。通过将二氧化硅的含量设为所述范围,从而树脂组合物的熔融流动性进一步提高。此外,树脂组合物在被用于例如覆金属层叠板等的情况下,可以进一步提高与金属箔的密合性,还可以进一步提高通孔连接可靠性。

[0109] 阻燃剂只要是能在这种树脂组合物中配合的阻燃剂即可,没有特别限定,例如可举出:聚磷酸三聚氰胺、聚磷酸蜜白胺、聚磷酸蜜勒胺、焦磷酸三聚氰胺、聚磷酸铵、红磷、芳香族磷酸酯、膦酸酯、次膦酸酯、氧化膦、磷腈、三聚氰胺氰脲酸酯等。这些阻燃剂可以单独使用,也可以组合使用两种以上。从介电特性以及耐燃性、耐热性、密合性、耐湿性、耐化学品性、可靠性等观点考虑,可以使用焦磷酸三聚氰胺、聚磷酸三聚氰胺、聚磷酸蜜白胺、聚磷酸铵。

[0110] 在使用阻燃剂的情况下,将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量份时,阻燃剂的含量可以为15质量份以上且45质量份以下。通过将阻燃剂的含量设为所述范围,可以在对介电特性、密合性及耐湿性几乎不会产生影响的情况下,进一步提高耐燃性及耐热性。

[0111] 应力缓和剂只要是能在这种树脂组合物中配合的应力缓和剂即可,没有特别限

定,例如可举出核壳结构体的硅酮树脂粒子、除核壳结构体以外的硅酮树脂粒子等。作为硅酮树脂粒子,例如可举出:硅橡胶-硅树脂复合粉末(信越化学工业(株)制,商品名:X-52-7030)、MSP-1500(NIKKO RICA(株)制,商品名)、MSP-3000(NIKKO RICA(株)制,商品名)等。这些应力缓和剂可以单独使用,也可以组合使用两种以上。

[0112] 核壳结构体的硅酮树脂粒子(以下,也简称为核壳结构体)是核部及壳部中的至少任一者具有硅酮系聚合物、且用于对树脂组合物的固化物赋予弹性的成分。核壳结构体中,核部是如硅橡胶那样地具有弹性的硅酮系聚合物,壳部是如硅树脂那样地具有耐溶剂性的硅酮系聚合物,由此,可以充分地分散,对树脂组合物的固化物赋予弹性。

[0113] 另外,核部使用硅酮系聚合物的情况下,耐溶剂性良好,壳部使用硅酮系聚合物的情况下,耐热性良好。

[0114] 作为应力缓和剂,可以使用具有10 μ m以下的平均粒径的应力缓和剂。通过使用具有这样的平均粒径的应力缓和剂,从而树脂组合物在被用于例如覆金属层叠板等的形成的情况下,可以进一步提高与金属箔的密合性。

[0115] 在使用应力缓和剂的情况下,将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂及(D)有机过氧化物的合计量设为100质量份时,应力缓和剂的含量可以为1质量份以上且10质量份以下。通过将应力缓和剂的含量设为所述范围,从而树脂组合物例如在被用于覆金属层叠板等的情况下,可以进一步提高与金属箔的密合性及耐吸湿性,也可以进一步提高通孔连接可靠性。

[0116] 本实施方式的树脂组合物中,除了上述成分以外,可以根据其用途而适宜添加除二氧化硅以外的填充剂、添加剂等。作为除二氧化硅以外的填充剂,例如可举出氧化钛、钛酸钡、玻璃珠、玻璃中空球等。作为添加剂,例如可举出炭黑、抗氧化剂、热稳定剂、抗静电剂、增塑剂、颜料、染料、着色剂等。添加剂具体而言可举出R-42(堺化学(株)制)、IRGANOX1010(BASF公司制)等。填充剂及添加剂可以单独使用,也可以组合使用两种以上。

[0117] 本实施方式的树脂组合物例如将上述的(A)~(D)的各成分及根据需要的其他成分混合而得到,混合方法通过公知的方法进行即可,没有特别限定。作为混合方法,例如可举出:将全部成分均匀地溶解或分散于溶剂中的溶液混合法、通过挤出机等加热而进行的熔融混合法等。

[0118] 关于本实施方式的树脂组合物的固体成分中的所述(A)~(D)成分的含量,在含有二氧化硅的情况下,所述(A)~(D)成分的含量可以为35质量%以上且70质量%以下,也可以为50质量%以上且60质量%以下,在不含有二氧化硅的情况下,所述(A)~(D)成分的含量可以为60质量%以上且95质量%以下,也可以为75质量%以上且85质量%以下。

[0119] <预浸料>

[0120] 图1是示出本公开的预浸料的一个实施方式的概略结构的截面图。

[0121] 本实施方式的预浸料10具有基材1、和涂布或浸渗于该基材1的本实施方式的树脂组合物的半固化物2而构成。

[0122] 例如,预浸料是将上述说明的树脂组合物通过常规方法涂布或浸渗于基材后,进行干燥使其半固化而得到的。作为基材,例如可举出玻璃、聚酰亚胺等纤维的织布及无纺布、纸等。玻璃的材质除了通常的E玻璃之外,可举出D玻璃、S玻璃、石英玻璃等。

[0123] 基材在预浸料中所占的比例可以为预浸料整体的20质量%以上且80质量%以下。

若基材为这样的比例,则预浸料固化后的尺寸稳定性及强度更易于发挥。此外,还可得到更优异的介电特性。该预浸料中可以根据需要使用硅烷系偶联剂、钛酸酯系偶联剂等偶联剂。

[0124] 制造本实施方式的预浸料的方法没有特别限定,例如可举出:使本实施方式的树脂组合物根据需要均匀地溶解或分散于溶剂中,涂布或浸渗于基材后,进行干燥的方法。另外,也可以将树脂组合物熔融,使其浸渗至基材中。

[0125] 作为上述溶剂,例如可举出甲苯之类的芳香族系溶剂、甲基乙基酮之类的酮系溶剂等。

[0126] 涂布方法及浸渗方法没有特别限定,例如可举出:使用喷雾器、刷毛、棒涂机等涂布树脂组合物的溶解液或分散液的方法;将基材浸渍于树脂组合物的溶解液或分散液的方法(浸渍)等。涂布或浸渗也能够根据需要重复多次。或者,也能够使用树脂浓度不同的多个溶解液或分散液来重复涂布或浸渗。

[0127] 所述预浸料被供至例如加热成形而加工成层叠板。层叠板例如通过根据期望的厚度来重叠多张预浸料,进行加热加压成形而得到。此外,也可以将所得的层叠板与另外的预浸料组合,而得到更厚的层叠板。层叠成形及固化通常使用热压机同时进行,也可以将两者分开进行。即,可以最开始将预浸料层叠成形而得到半固化的层叠板,接下来利用热处理机进行处理使其完全固化。加热加压成形可以在80℃以上且300℃以下、0.1MPa以上且50MPa以下的加压下以1分钟以上且10小时以下进行,也可以在150℃以上且250℃以下、0.5MPa以上且10MPa以下的加压下以10分钟以上且5小时以下进行。

[0128] 另外,关于所述预浸料,在使用含有(E)有机溶剂的树脂组合物作为本实施方式的树脂组合物的情况下,预浸料中的(E)有机溶剂可以为0.5质量%以下(其中,不包括0质量%)。即,若(E)有机溶剂超过0质量%而残存于预浸料中,则得到的预浸料的流动性得到改善,固化后的预浸料与金属箔的密合性也提高。另一方面,预浸料中的(E)有机溶剂为0.5质量%以下的情况下,固化后的预浸料的玻璃化转变温度的降低减少,可以保持耐热性。预浸料中的(E)有机溶剂的残存量可以为0.1质量%以上且0.3质量%以下。(E)有机溶剂的残存量例如使用气相色谱测定,但不限定于该测定方法。

[0129] (E)有机溶剂在预浸料中的含量利用下述方法求出。例如,在有机溶剂使用了甲苯的情况下,将预浸料溶于乙基苯中,将该溶液导入气相色谱。测定所述溶液中的甲苯量,算出预浸料整体中的甲苯的质量,由此得到含量。

[0130] <覆金属层叠板>

[0131] 图2是示出本公开的覆金属层叠板的一个实施方式的概略结构的截面图。

[0132] 本实施方式的覆金属层叠板20以在包含本实施方式的预浸料10的固化物的绝缘层11的表面具备导电性金属箔12的方式而构成。导电性金属箔12可以设置于绝缘层11的单面,也可以设置于两面。另外,如图2所示地,绝缘层11可以设为多张重叠的层叠板。

[0133] 所述覆金属层叠板可以将预浸料和导电性金属箔重叠,进行加热加压成形而得到。

[0134] 此处,导电性金属箔只要是用于公知的覆金属层叠板的导电性金属箔即可,没有特别限定。作为导电性金属箔,例如可举出电解铜箔、压延铜箔等铜箔、铝箔、将这些金属箔重叠而得的复合箔等。导电性金属箔可以为铜箔。

[0135] 导电性金属箔的厚度没有特别限定,可以为5μm以上且105μm以下。本实施方式的

覆金属层叠板是将本实施方式的预浸料和导电性金属箔各层叠期望的张数,进行加热加压成形而得到的。所述覆金属层叠板例如用于印刷基板的制造等。

[0136] <布线基板>

[0137] 图3是示出本公开的布线基板的一个实施方式的概略结构的截面图。

[0138] 本实施方式的布线基板30具有多个绝缘层21和配置于该绝缘层间的导体层22。所述绝缘层21由基材、和本实施方式的树脂组合物的固化物、即本实施方式的预浸料的固化物形成。

[0139] 所述导体层22例如可以将本实施方式的覆金属层叠板的导电性金属箔蚀刻成规定的布线图案而形成。

[0140] 本实施方式的布线基板30例如如下获得:在本实施方式的覆金属层叠板上重叠形成有电路(导体层)22及通孔23的内层板和预浸料,在预浸料的表面层叠导电性金属箔后,进行加热加压成形而得到。此外,也可以在表面的导电性金属箔形成电路(导体层)22及通孔23,制成多层印刷线路基板。

[0141] 实施例

[0142] 接下来,通过实施例对本公开具体地进行说明,本公开不受这些例子的任何限定。

[0143] (实施例1~12、比较例1~6)

[0144] 以成为表1及表2所示的比例的方式,将(A)改性聚苯醚、(B)交联剂、(C)交联助剂、(D)有机过氧化物及二氧化硅混合。将它们在室温(25℃)下搅拌而得到树脂组合物。进一步地,使树脂组合物溶解于(E)有机溶剂,得到包含(E)有机溶剂的树脂组合物(树脂清漆)。

[0145] 将具有100 μm 的厚度的玻璃织布(旭化成(株)制,商品名:A3313/AS760MSW)浸渍于所得的树脂清漆中,使树脂清漆浸渗于玻璃织布。然后,使玻璃织布在130℃干燥7分钟,得到具有130 μm 的厚度的预浸料。

[0146] 接下来,重叠8张所得的预浸料来制备层叠体。在所得的层叠体的两面层叠具有18 μm 的厚度的铜箔。在3MPa的加压下以190℃加热90分钟,使预浸料中的树脂固化,得到具有0.9mm的厚度的覆铜层叠板。

[0147] 需要说明的是,在实施例及比较例中使用的表1及表2所记载的各成分的详细情况如以下所示。

[0148] [(A)改性聚苯醚]

[0149] • (A1)甲基丙烯酸改性聚苯醚SA9000(SABIC公司制,商品名;数均分子量(Mn):2000以上且3000以下)

[0150] • (A2)乙烯基苯乙烯改性聚苯醚OPE-2St(三菱瓦斯化学(株)制,商品名;数均分子量(Mn):2000以上且6000以下)

[0151] [除(A)成分以外的改性聚苯醚]

[0152] • (a1)马来酸酐改性聚苯醚APPE-LM(旭化成(株)制,商品名;数均分子量(Mn):20000以上且40000以下)

[0153] [(B)交联剂]

[0154] • (B1)异氰脲酸三烯丙酯(Evonik公司制,商品名:TAICROS,分子量:300)

[0155] • (B2)氰脲酸三烯丙酯(Evonik公司制,商品名:TAC,分子量:249)

[0156] • (B3)三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯(新中村化学工业(株)制,商品名:A-DCP,分子

量:304)

[0157] [(C) 交联助剂]

[0158] • (C1) 三嗪骨架化合物TAC HT-P (Evonik公司制, 商品名; 通式(I) 中的 R^1 =氢原子、 $X=2$ -丙烯基、 $l=1$ 、 $m=1$ 、 $n=1$, 分子量:477)

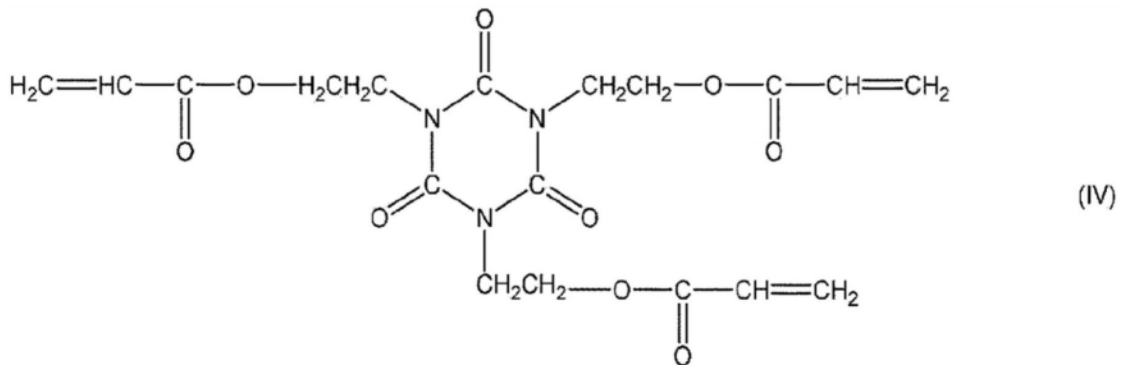
[0159] • (C2) 芴化合物OGSOL AL-001 (大阪燃气(株)制, 商品名; 通式(II) 中的 R^3 =甲基、 $k=0$ 、 $p=1$ 、 $q=0$, 分子量:458)

[0160] [除(C) 成分以外的交联助剂]

[0161] • (c1) 三(2-丙烯酰氧基乙基) 异氰脲酸酯FA-731A (日立化成(株)制, 商品名; 下述式(IV) 所示的化合物, 分子量:423)

[0162] [化11]

[0163]



[0164] [(D) 有机过氧化物]

[0165] • (D1) PERHEXYNE (注册商标) 25B (日油(株)制, 商品名; 2,5-二甲基-2,5-二(过氧化叔丁基)己炔-3, 分子量:286)

[0166] • (D2) Perbutyl (注册商标) P (日油(株)制, 商品名; α, α' -二-(叔丁基过氧化)二异丙基苯, 分子量:338)

[0167] • (D3) Perbutyl (注册商标) D (日油(株)制, 商品名; 过氧化二叔丁基, 分子量:146)

[0168] [二氧化硅]

[0169] • 熔融二氧化硅SFP-30MHM (Denka(株)制, 商品名; 平均粒径:0.8 μ m)

[0170] [(E) 有机溶剂]

[0171] • 甲苯(大伸化学(株)制)

[0172] • 甲基乙基酮(三协化学(株)制)

[0173] (预浸料中的有机溶剂的含量)

[0174] 将在各实施例及比较例中得到的预浸料中的(E) 有机溶剂的含量(残存量) 使用气相色谱进行测定。结果示于表1及2。

[0175] [特性]

[0176] 针对上述所得的覆铜层叠板, 如以下所示地评价特性。结果示于表1及2。

[0177] (介电常数、介电损耗角正切)

[0178] 将所得的覆铜层叠板的铜箔剥离, 使用PNA网络分析仪(Keysight Technologies公司制, 型号:N5227A), 按照JIS C2138:2007, 利用圆盘型空腔谐振器法测定10GHz下的介电常数及介电损耗角正切。

[0179] 需要说明的是,介电常数为3.6以下设为合格,介电损耗角正切为0.009以下设为合格。

[0180] (玻璃化转变温度)

[0181] 将所得的覆铜层叠板的铜箔剥离,利用动态粘弹性测定法(DMA法)测定10Hz下的玻璃化转变温度($\tan\delta$ 的峰值温度)。

[0182] (剥离强度)

[0183] 关于剥离强度,通过针对覆铜层叠板的铜箔,进行90度剥离试验来进行测定(单位:kN/m)。90度剥离试验如下进行:将把固化的覆铜层叠板的一端剥下约10mm而得的试样安装在支撑金属件上,夹住上述中剥下的铜箔的前端,在与试样的表面垂直的方向上以50mm/min的速度剥下25mm以上。

[0184] (耐回流性)

[0185] 在所得的覆铜层叠板形成通孔后,形成电路(布线层)及通孔导体而得到内层板。将该内层板与预浸料重叠,在190℃、4MPa下进行加热加压而得到厚度3.0mm的布线板。将使所得的布线板在温度260℃下以15秒钟通过无Pb回流炉的工序设为1个循环,来进行无Pb回流试验,利用扫描型电子显微镜来确认该布线基板的截面,求出该布线基板的截面发生膨胀或剥离为止的循环数。

[0186] 需要说明的是,表1中,将20个循环后的布线基板的截面未确认到膨胀及剥离的情况标记为10个循环以上。

[0187] (绝缘可靠性)

[0188] 在所得的覆铜层叠板形成通孔后,形成电路(布线层)及通孔导体而得到内层板。将该内层板与预浸料重叠,在190℃、4MPa下进行加热加压而得到厚度3.0mm的布线板。对于通孔间的绝缘性,以前处理:无Pb回流(260℃、15秒钟)10个循环、条件:65℃/85%/20VDC进行试验,测定将绝缘电阻保持为 $10^8\Omega$ 以上的时间。

[0189] 需要说明的是,2000小时以上设为合格。

[0190] (连接可靠性)

[0191] 在所得的覆铜层叠板形成通孔后,形成电路(布线层)及通孔导体而得到内层板。将该内层板与预浸料重叠,在190℃、4MPa下进行加热加压而得到厚度3.0mm的布线板。将所得的布线板以无Pb回流(260℃、15秒钟)10个循环进行前处理后,以-65℃×30分钟和125℃×30分钟的条件下的处理为1个循环进行试验,用扫描型电子显微镜确认该布线基板的截面,求出该布线基板的通孔产生裂纹为止的循环数。

[0192] 需要说明的是,布线基板截面的利用扫描型电子显微镜的确认在1000个循环为止是每100个循环进行1次,在1000个循环以后是每500个循环进行1次。另外,表1中,将3500个循环后的布线基板的通孔未确认到裂纹的情况标记为3000个循环以上。

[0193] 需要说明的是,2000个循环以上设为合格。

[0194] [表1]

[0195]

表1

		实施例												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		单位												
(A) 改性聚苯醚	(A1) SA9000	质量%	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	
除(A)成分以外的改性聚苯醚	(A2) OPE-2St	质量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(a1) APPE-LM	质量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(B1) IACROS	质量%	20	20	20	20	20	20	20	25	20	-	-	
(B) 交联剂	(B2) TAG	质量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	
	(B3) A-DCP	质量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
	(G1) TAG HT-P	质量%	10	10	10	5	10	-	-	-	-	10	10	
(C) 交联助剂	(C2) OGSOL AL-001	质量%	-	-	-	-	10	10	10	5	10	-	-	
	(c1) FA-731A	质量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
除(C)成分以外的交联助剂	(D1) PERHENYNE (注册商标) 25B	质量%	5	-	-	-	5	-	-	-	-	5	5	
	(D2) Perbutyl (注册商标) P	质量%	-	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	
(D) 有机过氧化物	(D3) Perbutyl (注册商标) D	质量%	-	-	5	5	-	-	5	5	5	-	-	
	SFP-30MHM	质量%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
二氧化硅	甲苯	质量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	甲基乙基酮	质量%	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
(E) 有机溶剂	预浸料中的有机溶剂的含量	质量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	
	介电常数 [10GHz]	-	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
介电损耗角正切 [10GHz]	介电损耗角正切 [10GHz]	-	0.0041	0.0038	0.0029	0.0028	0.0030	0.0038	0.0032	0.0025	0.0026	0.0039	0.0037	
	玻璃化转变温度	°C	240	230	230	220	220	230	220	220	220	225	220	
剥离强度	剥离强度	kN/m	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	
	耐回流性	循环	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	10以上	
纯绿可靠性	纯绿可靠性	h	3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上	2,000以上且小于3,000	3,000以上	3,000以上	3,000以上	2,000以上且小于3,000	3,000以上	3,000以上	
	连接可靠性	循环	3,000以上	3,000以上	3,000以上	3,000以上	2,000以上且小于3,000	3,000以上	3,000以上	3,000以上	2,000以上且小于3,000	3,000以上	3,000以上	

[0196]

[表2]

[0197]

表2

[0198]

		单位	比较例					
			1	2	3	4	5	6
(A) 改性聚苯醚	(A1) SA9000	质量%	65	65	—	65	65	65
	(A2) OPE-2St	质量%	—	—	—	—	—	—
除(A)成分以外的改性聚苯醚	(a1) APPE-LM	质量%	—	—	65	—	—	—
	(B1) TAICROS	质量%	30	—	20	—	—	20
(B) 交联剂	(B2) TAC	质量%	—	30	—	—	—	—
	(B3) A-DCP	质量%	—	—	—	—	—	—
(C) 交联助剂	(C1) TAC HT-P	质量%	—	—	10	30	—	—
	(C2) OGSOL AL-001	质量%	—	—	—	—	30	—
除(C)成分以外的交联助剂	(c1) FA-731A	质量%	—	—	—	—	—	10
(D) 有机过氧化物	(D1) PERHEXYNE (注册商标) 25B	质量%	—	—	—	—	—	5
	(D2) Perbutyl (注册商标) P	质量%	—	—	—	—	—	—
	(D3) Perbutyl (注册商标) D	质量%	5	5	5	5	5	—
二氧化硅	SFP-30MHM	质量%	30	30	10	30	30	30
(E) 有机溶剂	甲苯	质量%	—	—	—	—	—	50
	甲基乙基酮	质量%	50	50	50	50	50	—
预浸料中的有机溶剂的含量		质量%	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.3
介电常数 [10GHz]		—	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.8
介电损耗角正切 [10GHz]		—	0.0028	0.0045	0.0095	0.0085	0.0075	0.0125
玻璃化转变温度		°C	220	180	200	150	170	150
剥离强度		kN/m	0.5	0.5	0.6	0.2	0.4	0.3
耐回流性		循环	10	5	5	0	3	3
绝缘可靠性		h	1,500	1,000	500	100	300	100
连接可靠性		循环	1,500	1,000	300	100	300	300

[0199] 如表1所示,可知:使用实施例所示的包含(A)~(D)成分的树脂组合物而得到的覆铜层叠板的介电损耗角正切抑制得较低,且使用其得到的布线基板的耐回流性、绝缘可靠性及连接可靠性优异。

[0200] 附图标记说明

[0201] 1 基材

[0202] 2 树脂组合物的半固化物

[0203] 10 预浸料

[0204] 20 覆金属层叠板

[0205] 11 绝缘层

[0206] 12 导电性金属箔

[0207] 30 布线基板

[0208] 21 绝缘层

[0209] 22 导体层(电路)

[0210] 23 通孔

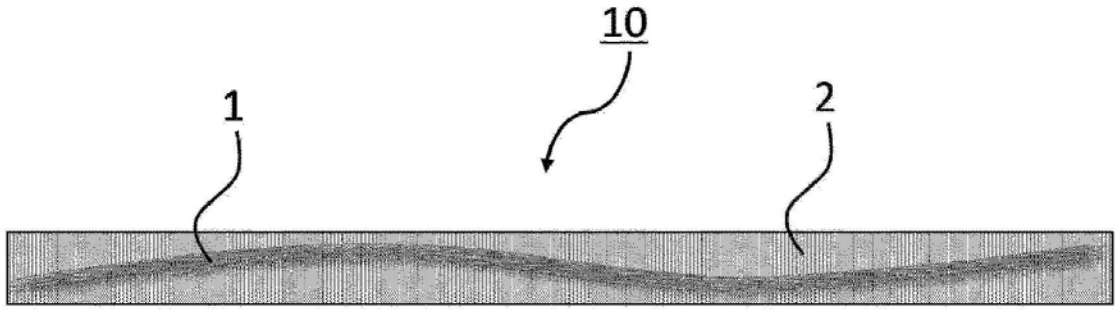


图1

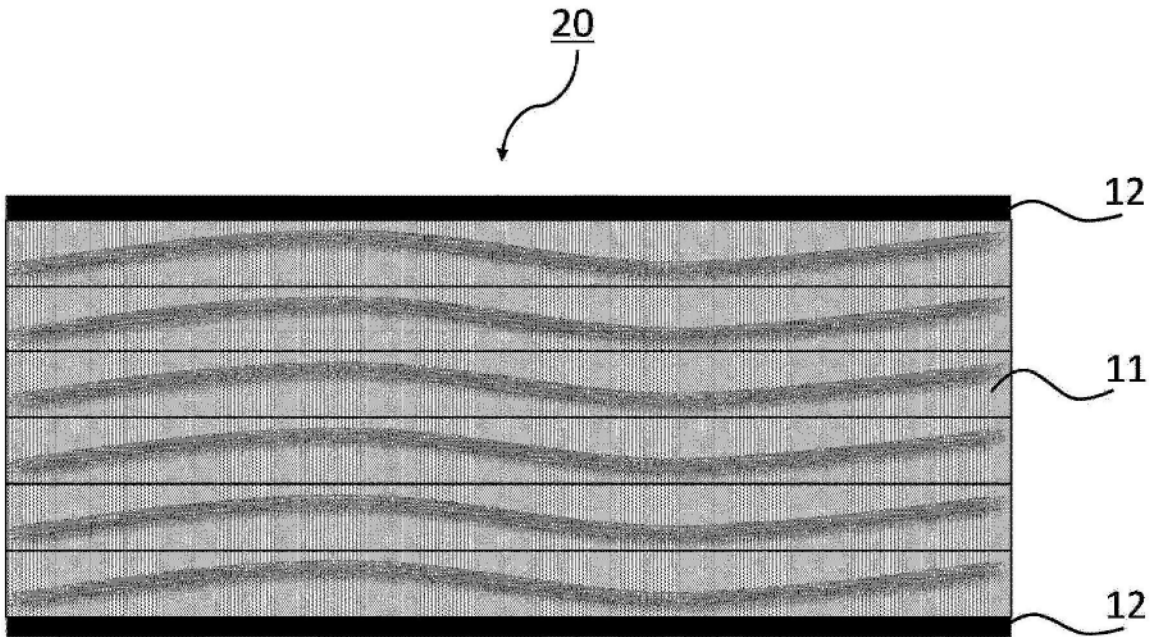


图2

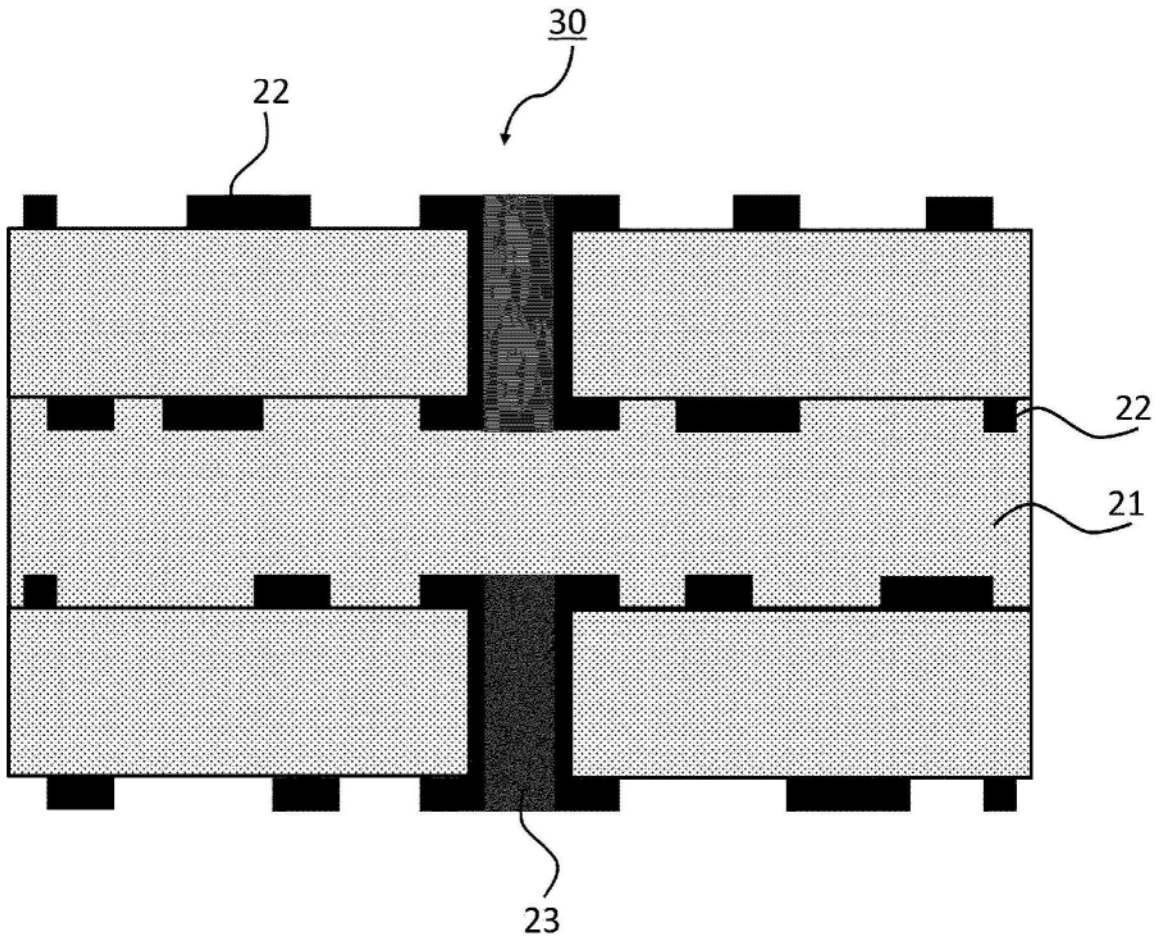


图3