



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105400142 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201510886163. 9 *C08K 5/3445*(2006. 01)
(22) 申请日 2011. 04. 07 *C08J 5/24*(2006. 01)
(30) 优先权数据 *B32B 5/28*(2006. 01)
2010-089801 2010. 04. 08 JP *B32B 15/08*(2006. 01)
(62) 分案原申请数据 *B32B 27/38*(2006. 01)
201180028008. 3 2011. 04. 07 *C08G 59/62*(2006. 01)
(71) 申请人 三菱瓦斯化学株式会社
地址 日本东京都
(72) 发明人 小柏尊明 高桥博史 宫平哲郎
加藤贞启
(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 李茂家
(51) Int. Cl.
C08L 63/00(2006. 01)
C08L 61/06(2006. 01)
C08K 7/14(2006. 01)
C08K 3/34(2006. 01)
C08K 5/3415(2006. 01)

权利要求书1页 说明书22页

(54) 发明名称

树脂组合物、预浸料、层压板和覆金属箔层压板

(57) 摘要

本发明涉及树脂组合物、预浸料、层压板和覆金属箔层压板。提供不使用卤素化合物、磷化合物而维持优异阻燃性,并且耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性也优异、且吸水率也低的印刷电路板用树脂组合物。本发明的树脂组合物包含非卤素系环氧树脂(A)、联苯芳烷基型酚醛树脂(B)、马来酰亚胺化合物(C)、无机填充剂(D)、以及有机硅粉末(F)。

1. 一种树脂组合物,其包含有:

非卤素系环氧树脂 (A)、

联苯芳烷基型酚醛树脂 (B)、

马来酰亚胺化合物 (C)、以及

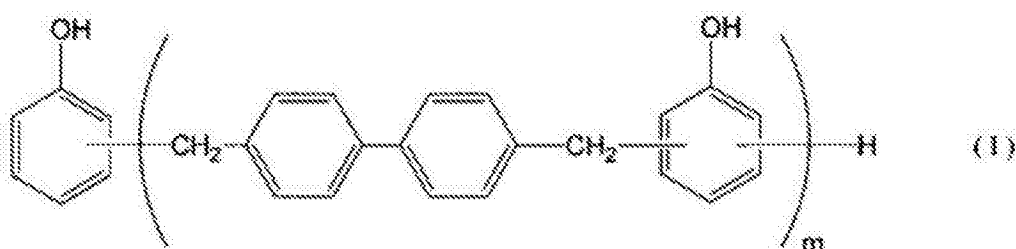
无机填充剂 (D)、以及

有机硅粉末 (F)。

2. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,非卤素系环氧树脂 (A) 选自由苯酚苯基芳烷基型环氧树脂、苯酚联苯芳烷基型环氧树脂以及萘酚芳烷基型环氧树脂组成的组。

3. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,所述联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 如下述式 (I) 所示,

[化学式1]



4. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,相对于树脂的总量100质量份,包含20~60质量份的所述非卤素系环氧树脂 (A)。

5. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,以如下的量包含所述联苯芳烷基型酚醛树脂 (B):使联苯芳烷基型酚醛树脂中的总羟基数与所述非卤素系环氧树脂 (A) 中的环氧基数的比值 (OH/Ep) 为0.7~1.4的范围。

6. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,相对于树脂的总量100质量份,包含5~50质量份所述马来酰亚胺化合物 (C)。

7. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,相对于树脂的总量100质量份,包含50~150质量份所述无机填充剂 (D)。

8. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,还包含萘酚芳烷基树脂 (E)。

9. 根据权利要求8所述的树脂组合物,其中,所述萘酚芳烷基树脂 (E) 的含量相对于包含所述联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 的酚醛树脂总量,为80质量%以下。

10. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,所述无机填充剂 (D) 为勃姆石。

11. 一种预浸料,其是对基材浸渍或涂布权利要求1所述的树脂组合物而成的。

12. 一种层压板,其是将权利要求11所述的预浸料层压成形而得到的。

13. 一种覆金属箔层压板,其是将权利要求11所述的预浸料与金属箔层压成形而得到的。

树脂组合物、预浸料、层压板和覆金属箔层压板

[0001] 本申请是申请日为2011年04月07日、申请号为201180028008.3、发明名称为“树脂组合物、预浸料和层压板”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及树脂组合物,更详细而言,涉及印刷电路板用预浸料中使用的树脂组合物、对基材浸渍或涂布该树脂组合物而成的预浸料、及使该预浸料固化而得到的层压板。

背景技术

[0003] 热固化性树脂由于其交联结构体现出高耐热性、尺寸稳定性,因而被广泛使用于电子部件等需要高可靠性的领域。近年来,使用热固化性树脂制作的印刷电路板等的高密度化日益加速,因此,对于覆铜层压板而言,需要用于形成微细布线的高铜箔粘接性、通过钻孔或冲孔打孔加工时的加工性。另外,由于近年的环境问题,要求基于无铅焊锡的电子部件的搭载、基于无卤素的阻燃化,对于覆铜层压板用的热固化性树脂而言,需要比以往更高的耐热性和阻燃性。进而,为了提高产品的安全性、操作环境,期望开发出仅由毒性低的成分构成的、不产生有毒气体等的热固化性树脂组合物。

[0004] 作为替代含溴阻燃剂的无卤素的阻燃剂,提出了磷化合物。作为这种用于阻燃化的磷化合物,使用磷酸三苯酯、磷酸甲酚二苯酯(cresyl diphenyl phosphate)等磷酸酯类。然而,磷酸酯对碱的耐受性低,因此使用包含磷酸酯的环氧树脂等制造印刷基板时,存在在去沾污处理或粗化工艺中,磷酸化合物分解,材料成分溶出,或者所得的印刷基板的吸水率变高的问题(专利文献1~3)。另外,由于这些磷酸化合物的可塑性,树脂的玻璃化转变点降低,或者导致断裂强度、断裂伸长率降低等。

[0005] 作为对上述问题的解决方案,提出了将磷化合物嵌入环氧树脂骨架中的方案(专利文献4),认为能够减少磷化合物向去沾污处理、粗化工艺时的处理液溶出的问题、树脂的玻璃化转变点降低等问题。

[0006] 然而,将磷化合物嵌入其骨架而得到的环氧树脂、酚醛树脂等不仅昂贵,而且为了得到充分的阻燃性还必须在树脂中大量配混磷化合物,导致该树脂组合物的各特性变差。另外,还有磷化合物在燃烧时产生磷化氢等有毒化合物的担心。

[0007] 作为磷化合物以外的其它阻燃剂,已知金属水合物,例如,已知氢氧化铝是利用加热时放出结晶水的反应的阻燃剂(专利文献5)。在树脂中配混氢氧化铝的情况下,作为氢氧化铝的一般结构的三水铝矿(gibbsite)的配混量多时,由于加热时放出的结晶水的影响,有时树脂的耐热性降低。进而,作为其它的阻燃剂,还提出了作为含氮树脂的含有氨基三嗪骨架的酚醛树脂(参照专利文献6),但其配混量多时,有时加热时产生分解气体而耐热性降低。

[0008] 另外,使用除了含溴阻燃剂、磷化合物以外的如上所述的金属水合物作为阻燃剂时,树脂组合物中的无机填充剂的含量高,因此存在如下问题:所得的树脂变硬、变脆,钻孔机钻针(drill bit)的磨损快,因钻孔机钻针的折损、孔位置精度的降低而导致钻孔机钻针

的交换频率增加等,钻孔加工性明显降低。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1 :日本特开平 11-124489 号公报

[0012] 专利文献 2 :日本特开 2001-254001 号公报

[0013] 专利文献 3 :日本特开 2004-067968 号公报

[0014] 专利文献 4 :日本特开 2001-283639 号公报

[0015] 专利文献 5 :日本特开 2001-226465 号公报

[0016] 专利文献 6 :日本特开 2008-127530 号公报

发明概要

[0017] 因此,本发明的目的在于,提供不使用卤素化合物、磷化合物而维持优异的阻燃性,并且耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性也优异、且吸水率也低的印刷电路板用树脂组合物。

[0018] 并且,本发明的树脂组合物包含有:

[0019] 非卤素系环氧树脂 (A)、

[0020] 联苯芳烷基型酚醛树脂 (B)、

[0021] 马来酰亚胺化合物 (C)、以及

[0022] 无机填充剂 (D)。

[0023] 另外,根据本发明的其它方式,还提供对基材浸渍或涂布上述树脂组合物而形成的预浸料,以及使该预浸料固化而得的层压板,以及将该预浸料与金属箔层压并固化而形成的覆金属箔层压板。

[0024] 根据本发明,能够实现不使用卤素化合物、磷化合物而维持优异的阻燃性,耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性也优异,并且吸水率也低的印刷电路板用树脂组合物。其结果,使对基材浸渍或涂布本发明的树脂组合物而成的预浸料固化而得到的层压板或覆金属箔层压板,不含有卤素化合物、磷化合物而能得到高阻燃性,且低吸水率、钻孔加工性优异,因此适宜于需要耐热性、耐回流焊性、可靠性和生产率的半导体用塑料封装用的芯材 (center core material)。

具体实施方式

[0025] 本发明的树脂组合物包含非卤素系环氧树脂 (A)、联苯芳烷基型酚醛树脂 (B)、马来酰亚胺化合物 (C)、以及无机填充剂 (D) 作为必需成分。以下,对构成本发明的树脂组合物的各成分进行说明。

[0026] < 非卤素系环氧树脂 (A) >

[0027] 本发明中使用的非卤素系环氧树脂 (A) 只要是 1 分子中具有两个以上的环氧基、分子骨架内没有卤素原子的化合物即可没有特别限制地使用。例如,可列举出双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂、苯酚酚醛清漆型环氧树脂、甲酚酚醛清漆型环氧树脂、双酚 A 酚醛清漆型环氧树脂、三官能酚醛型环氧树脂、四官能酚醛型环氧树脂、萘型环氧树脂、联苯型环氧树脂、芳烷基酚醛清漆型环氧树脂、脂环式环氧树脂、多元醇型环氧树脂、缩水甘油

胺、缩水甘油酯、将丁二烯等的双键环氧化而成的化合物、通过含羟基有机硅树脂类与环氧氯丙烷的反应而得到的化合物等。其中,从阻燃性的观点来看,尤其优选芳烷基酚醛清漆型环氧树脂。作为芳烷基酚醛清漆型环氧树脂,可列举出苯酚苯基芳烷基型环氧树脂、苯酚联苯芳烷基型环氧树脂、萘酚芳烷基型环氧树脂等。这些非卤素系环氧树脂 (A) 可以单独使用或适当地组合两种以上使用。

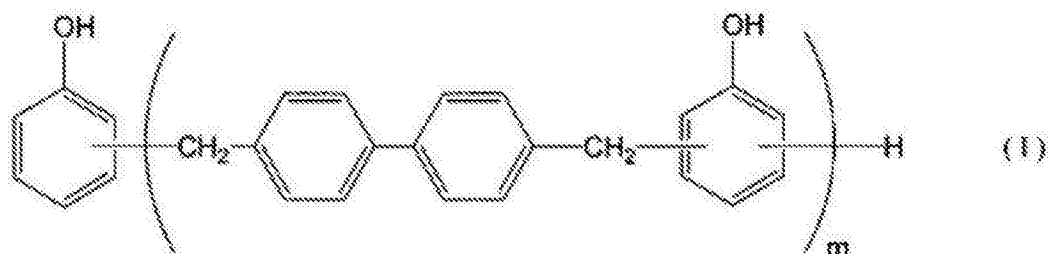
[0028] 相对于树脂的总量 100 质量份,优选包含 20 ~ 60 质量份的非卤素系环氧树脂 (A)。此处,树脂的总量是指,非卤素系环氧树脂 (A)、联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 以及马来酰亚胺化合物 (C) 的总质量。

[0029] < 联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) >

[0030] 本发明中使用的联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 为下述式 (I) 所示的 1 分子中具有两个以上酚性羟基的树脂。

[0031] [化学式 1]

[0032]



[0033] (式 (I) 中, m 表示 1 以上的整数。)

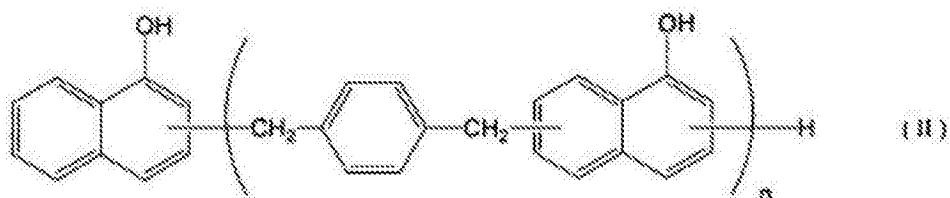
[0034] 优选以如下的量包含联苯芳烷基型酚醛树脂 (B): 使联苯芳烷基型酚醛树脂中的总羟基数与上述的非卤素系环氧树脂 (A) 中的环氧基数的比值 (OH/Ep) 在 0.7 ~ 1.4 的范围的量。通过以 OH/Ep 在上述范围的量来含有联苯芳烷基型酚醛树脂 (B), 能够维持玻璃化转变温度并提高耐热性。具体的联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 的含量也取决于非卤素系环氧树脂 (A) 的含量, 但从玻璃化转变温度和耐热性的观点来看, 优选相对于树脂的总量为 5 ~ 55 质量份。

[0035] 上述联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 可以通过现有公知的方法来合成。联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 的优选的重均分子量为 500 ~ 8000 左右。作为联苯芳烷基型酚醛树脂 (B), 可以使用市售品, 例如, 可以适宜地使用 KAYAHARD GPH-103 (日本化药株式会社制造) 等。

[0036] 在不损害本发明的效果的范围内, 还可以在联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 的基础上组合使用其它的萘酚醛树脂和 / 或酚醛树脂。作为其它的萘酚醛树脂和 / 或酚醛树脂, 只要是 1 分子内有两个以上与芳香族性的环键合的氢原子被羟基取代的化合物即可没有特别限制地使用, 例如, 可列举出萘酚芳烷基树脂、苯酚酚醛清漆树脂、烷基苯酚酚醛清漆树脂、双酚 A 酚醛清漆树脂、双环戊二烯型酚醛树脂、Xylok 型酚醛树脂、萘烯改性酚醛树脂、聚乙烯基苯酚类、芳烷基型酚醛树脂等。其中, 从耐热性、吸水率的观点来看, 尤其优选下述式 (II) 所示的萘酚芳烷基树脂 (E)。

[0037] [化学式 2]

[0038]



[0039] (式(II)中, n 表示 1 以上的整数。)

[0040] 萘酚芳烷基树脂 (E) 的配混量从阻燃性、钻孔加工性、低吸水性、耐热性的观点来看, 优选相对于包含联苯芳烷基型酚醛树脂 (B) 的酚醛树脂总量为 80 质量% 以下。

[0041] 上述的萘酚芳烷基树脂 (E) 可以通过现有公知的方法来合成。萘酚芳烷基树脂 (E) 的优选的重均分子量为 200 ~ 1000 左右。作为萘酚芳烷基树脂 (E) 可以使用市售品, 例如, 可以适宜地使用 SN-495 (新日铁化学株式会社制造) 等。

[0042] < 马来酰亚胺化合物 (C) >

[0043] 本发明中使用的马来酰亚胺化合物 (C) 只要是 1 分子中具有一个以上的马来酰亚胺基的化合物即可没有特别限制地使用。例如, 可列举出 N- 苯基马来酰亚胺、N- 氢化苯基马来酰亚胺、双 (4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷、2, 2- 双 {4- (4- 马来酰亚胺苯氧基) - 苯基} 丙烷、双 (3, 5- 二甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷、双 (3- 乙基 -5- 甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷、双 (3, 5- 二乙基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷等。上述的双马来酰亚胺化合物可以是单体的形态, 也可以是预聚物的形态, 另外, 还可以是双马来酰亚胺化合物与胺化合物的预聚物等形态。这些马来酰亚胺化合物 (C) 可以单独使用或适宜地组合使用两种以上。其中, 从耐热性的观点来看, 优选双 (4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷、2, 2- 双 {4- (4- 马来酰亚胺苯氧基) - 苯基} 丙烷、双 (3- 乙基 -5- 甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷。

[0044] 从耐热性、耐回流焊性和低吸水性率的观点来看, 相对于树脂的总量 100 质量份, 优选包含 5 ~ 50 质量份的马来酰亚胺化合物 (C), 更优选为 5 ~ 20 质量份。

[0045] < 无机填充剂 (D) >

[0046] 本发明中使用的无机填充剂 (D) 只要是通常用于电路板用的树脂组合物的无机填充剂即可没有特别限制地使用。例如, 可列举出天然二氧化硅、熔融二氧化硅、无定形二氧化硅、中空二氧化硅等二氧化硅类, 勃姆石、氧化铝、钼酸锌等钼化合物, 氧化铝、滑石、煅烧滑石、云母、玻璃短纤维、球状玻璃 (E 玻璃、T 玻璃、D 玻璃等玻璃微细粉末类) 等。这些无机填充剂可以单独使用或适当地组合使用两种以上。从阻燃性和耐热性的观点来看, 上述无机填充剂中特别优选勃姆石。

[0047] 从分散性的观点来看, 无机填充剂 (D) 的平均粒径 (D50) 优选为 0.2 ~ 5 μm 。需要说明的是, D50 是指中值粒径, 是将测定得到的粉体的粒度分布分为两部分时使大的一部分和小的一部分为等量的粒径。无机填充剂的 D50 值通常通过湿式激光衍射・散射法来测定。

[0048] 相对于树脂的总量 100 质量份, 优选包含 50 ~ 150 质量份的无机填充剂 (D), 更优选为 50 ~ 140 质量份。通过使无机填充剂 (D) 的含量处于上述范围, 可以兼具高耐燃性与成形性。

[0049] 无机填充剂 (D) 可以单独添加在树脂组合物中, 也可以与硅烷偶联剂、湿润分散剂组合使用来添加。作为硅烷偶联剂, 只要是通常在无机物的表面处理中使用的硅烷偶联剂即可没有特别限制地使用。例如, 可列举出 γ - 氨丙基三乙氧基硅烷、N- β - (氨乙

基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷等氨基硅烷系, γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷等环氧硅烷系, γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等乙烯基硅烷系,N- β -(N-乙烯基苄基氨基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷盐酸盐等阳离子硅烷系,苯基硅烷系等,但不仅限于它们。另外,上述的硅烷偶联剂可以单独使用或适当地组合使用两种以上。

[0050] 作为湿润分散剂,只要是涂料用中通常使用的分散稳定剂即可没有特别限制地使用。这些分散稳定剂可以使用市售品,例如,可以适宜地使用 BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造的 Disperbyk-110、111、180、161、BYK-W996、W9010、W903 等。

[0051] < 有机硅粉末 (F) >

[0052] 本发明的树脂组合物可以根据需要包含有机硅粉末 (F)。有机硅粉末 (F) 有作为延迟燃烧时间、提高阻燃效果的阻燃助剂的作用。作为可以适宜地使用的有机硅粉末 (F),可以列举出:将硅氧烷键交联成三维网状的聚甲基倍半硅氧烷微细粉末化而成的粉末、将含乙烯基二甲基聚硅氧烷与甲基氢聚硅氧烷的加成聚合物微细粉末化而成的粉末、使硅氧烷键交联成三维网状的聚甲基倍半硅氧烷被覆在由含乙烯基二甲基聚硅氧烷与甲基氢聚硅氧烷的加成聚合物形成的微细粉末的表面上而成的粉末、将硅氧烷键交联成三维网状的聚甲基倍半硅氧烷被覆在无机载体表面上而成的粉末等。从分散性的观点来看,这些有机硅粉末 (F) 的平均粒径 (D50) 优选为 1 ~ 15 μm 。

[0053] 对于有机硅粉末的含量而言,相对于树脂的总量 100 质量份,优选包含 1 ~ 30 质量份,更优选为 1 ~ 20 质量份。有机硅粉末的含量超过 30 质量份时,有时成形性、分散性降低。

[0054] < 其它成分 >

[0055] 本发明的树脂组合物除了上述的成分以外,还可以根据需要包含其它成分。例如,为了适当地调节固化速度,可以包含固化促进剂,作为固化促进剂,例如可列举出 2-甲基咪唑、2-乙基咪唑、2-苯基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑等咪唑类,2-(二甲氨基甲基)苯酚、三亚乙基二胺、三乙醇胺、1,8-二氮杂双环(5,4,0)十一烯-7 等叔胺类,三苯基膦、二苯基膦、三丁基膦等有机膦类,辛酸锌等金属化合物,四苯基磷·四苯基硼酸盐、四苯基磷·乙基三苯基硼酸盐、2-乙基-4-甲基咪唑·四苯基硼酸盐、N-甲基吗啉·四苯基硼酸盐等四苯基硼酸盐等。另外,上述固化促进剂可以单独使用或适当地组合使用两种以上。固化促进剂的添加量从树脂的固化度、树脂组合物的粘度等的观点来看可以适当调整,通常相对于树脂的总量 100 质量份为 0.01 ~ 15 质量份左右。

[0056] 本发明的树脂组合物在不损害期望的特性的范围内,也可以添加其它的热固化性树脂、热塑性树脂及其低聚物、弹性体等各种高分子化合物、其它阻燃性的化合物、添加剂等。它们只要是在印刷电路板用的树脂组合物中通常使用的物质即可没有特别限制地使用。例如,作为阻燃性的化合物,可列举出三聚氰胺、苯并胍胺等含氮化合物、含噁嗪环化合物等。作为添加剂,可列举出紫外线吸收剂、抗氧化剂、光聚合引发剂、荧光增白剂、光敏化剂、染料、颜料、增稠剂、润滑剂、消泡剂、分散剂、流平剂、光泽剂、阻聚剂等,这些添加剂可以根据需要单独使用或适当地组合使用两种以上。

[0057] < 预浸料 >

[0058] 本发明的预浸料是对基材浸渍或涂布上述的树脂组合物而成的。作为基材,可以使用用于各种印刷电路板材料的公知的基材。例如,可列举出 E 玻璃、D 玻璃、S 玻璃、NE 玻

璃、T 玻璃、Q 玻璃等玻璃纤维,或者玻璃以外的无机纤维,或聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯等有机纤维;可以根据使用用途、性能而适当地选择。这些基材中,更优选使用面方向的膨胀率和钻孔加工性的平衡优异的 E 玻璃的玻璃纤维。

[0059] 作为基材的形态,只要是能够浸渍或涂布树脂组合物的形态即可没有特别限制地使用。例如可列举出织布、无纺布、粗纱、短玻璃丝毡、表面毡(surfacing mat)等。另外,基材的厚度通常为 0.01 ~ 0.30mm 左右,但不限定于该范围。

[0060] 本发明的预浸料可以通过对基材浸渍或涂布上述的树脂组合物来制造。例如,对基材浸渍或涂布由上述的树脂组合物与有机溶剂形成的树脂清漆后,在 100 ~ 200℃ 的干燥机中加热 1 ~ 60 分钟使树脂半固化,由此制造。相对于基材的树脂组合物(包括无机填充剂)的含量优选相对于预浸料整体在 20 ~ 90 质量%的范围。

[0061] 有机溶剂用于降低树脂组合物的粘度,提高操作性,并且提高对玻璃纤维布的浸渍性。作为树脂清漆中使用的有机溶剂,只要是能溶解非卤素系环氧树脂(A)、联苯芳烷基型酚醛树脂(B)和马来酰亚胺化合物(C)的溶剂即可没有特别限制地使用。例如可列举出丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、环己酮等酮类,苯、甲苯、二甲苯等芳香族烃类,二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺类等,但不限于此。另外,这些有机溶剂可以单独使用或适当地组合使用两种以上。

[0062] <层压板>

[0063] 本发明的层压板是将上述的预浸料层压、成形(固化)而成的。将一张或两张以上的上述的预浸料叠合,根据期望在其单面或双面配置铜、铝等金属箔,层压并成形(固化),由此制造层压板。作为使用的金属箔,只要是用于印刷电路板材料的金属箔即可没有特别限制地使用。另外,层压成形中可以使用通常的印刷电路板用层压板和多层板的手段。例如,作为层压成形的条件,通常使用多阶段压制、多阶段真空压制、连续成形、高压釜成形机等,温度为 100 ~ 300℃,压力为 2 ~ 100kgf/cm²,加热时间为 0.05 ~ 5 小时的范围。另外,本发明中,通过将上述预浸料与另行准备的内层用的电路板组合、层压成形,可以形成多层板。

[0064] 实施例

[0065] 以下示出实施例和比较例,对本发明进行详细说明,但本发明不限定于这些实施例和比较例。

[0066] 实施例 1

[0067] <树脂组合物的制备>

[0068] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂(KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)与 50 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂(NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15 质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷(BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂(BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石(APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑(2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0069] <覆金属箔层压板的制作>

[0070] 重叠 4 张如上所述得到的预浸料,在上下配置 12 μm 厚的电解铜箔 (3EC-III,三井金属矿业株式会社制造),在压力 30kgf/cm²、温度 220℃ 的条件下进行 120 分钟的层压成形,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0071] 实施例 2

[0072] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)、20 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495,新日铁化学株式会社制造,羟基当量:236g/eq.) 与 45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0073] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0074] 实施例 3

[0075] 将 15 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)、15 质量份的甲酚酚醛清漆树脂 (PHENOLITE KA-1165, DIC 株式会社制造,羟基当量:119g/eq.) 与 55 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0076] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0077] 实施例 4

[0078] 将 15 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)、15 质量份的苯酚酚醛清漆树脂 (TD-2090, DIC 株式会社制造,羟基当量:105g/eq.) 与 55 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0079] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0080] 实施例 5

[0081] 将 15 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)、15 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会

社制造,羟基当量:153g/eq.)与55质量份的联苯芳烷基型环氧树脂(NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15.0质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷(BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合1.5质量份的湿润分散剂(BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120质量份的勃姆石(APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01质量份的咪唑(2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度0.1mm的E玻璃织布浸渍涂覆,在160℃下加热干燥5分钟,得到树脂含量47.5质量%的预浸料。

[0082] 使用所得的预浸料与实施例1同样地操作,得到绝缘层厚度0.4mm的覆铜层压板。

[0083] 实施例6

[0084] 将35质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂(KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)与50质量份的联苯芳烷基型环氧树脂(NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷(BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合1.5质量份的湿润分散剂(BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120质量份的勃姆石(APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、20质量份的表面用有机硅树脂被覆的有机硅橡胶粉末(有机硅复合粉末KMP-605,信越化学工业株式会社制造)、0.01质量份的咪唑(2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度0.1mm的E玻璃织布浸渍涂覆,在160℃下加热干燥5分钟,得到树脂含量47.5质量%的预浸料。

[0085] 使用所得的预浸料与实施例1同样地操作,得到绝缘层厚度0.4mm的覆铜层压板。

[0086] 实施例7

[0087] 将40质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂(KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)与45质量份的联苯芳烷基型环氧树脂(NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷(BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合1.5质量份的湿润分散剂(BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120质量份的勃姆石(APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、20质量份的有机硅树脂粉末(TOSPEARL120, Momentive Performance Materials Inc. 制造)、0.01质量份的咪唑(2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度0.1mm的E玻璃织布浸渍涂覆,在160℃下加热干燥5分钟,得到树脂含量47.5质量%的预浸料。

[0088] 使用所得的预浸料与实施例1同样地操作,得到绝缘层厚度0.4mm的覆铜层压板。

[0089] 实施例8

[0090] 将50质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂(KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.)与30质量份的苯酚酚醛清漆型环氧树脂(EPICLON N-770,环氧当量:190g/eq.,DIC株式会社制造)、5质量份的甲酚酚醛清漆型环氧树脂(EPICLON N-680,环氧当量:215g/eq.,DIC株式会社制造)、15质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷(BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合1.5质量份的湿润分散剂(BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120质量份的勃姆石(APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01质量份的咪唑(2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度0.1mm的E玻璃织布浸渍涂覆,在160℃

下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0091] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0092] 实施例 9

[0093] 将 55 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.) 与 15 质量份的萘型环氧树脂 (EPICLON EXA-4032-70M,环氧当量:152g/eq.,DIC 株式会社制造)、15 质量份的萘骨架型四官能环氧树脂 (EPICLON EXA-4710,环氧当量:170g/eq.,DIC 株式会社制造)、15 质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903,BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60,Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ,四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0094] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0095] 实施例 10

[0096] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.) 与 50 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15 质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD. 制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903,BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、100 质量份的 E 玻璃填料 (EGF,平均粒径 (D50) 1.41 μm ,ASAHI KASEI MICRODEVICES CORPORATION 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ,四国化成工业株式会社制造)得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0097] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0098] 实施例 11

[0099] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.) 与 50 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、15 质量份的双(3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基)甲烷 (BMI-70,K·I CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD. 制造)、以及 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903,BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的球状熔融二氧化硅 (SC2050MOB,Admatechs 株式会社制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ,四国化成工业株式会社制造)混合得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释,对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆,在 160℃ 下加热干燥 3 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0100] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0101] 实施例 12

[0102] 将 40 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103,日本化药株式会社制造,羟基当量:231g/eq.) 与 55 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH,环氧当量:321g/eq.,日本化药株式会社制造)、5 质量份的双马来酰亚胺低聚物 (DAIMIDO-100、大和化成工业株式会社制造)用甲乙酮溶解混合,进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂

(BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0103] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0104] 实施例 13

[0105] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.) 与 5 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (EXB-9891, 羟基当量: 137g/eq., DIC 株式会社制造)、45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0106] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0107] 实施例 14

[0108] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.) 与 5 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量: 151g/eq., DIC 株式会社制造)、45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0109] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0110] 实施例 15

[0111] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.)、15 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495, 新日铁化学株式会社制造, 羟基当量: 236g/eq.) 与 5 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量: 151g/eq., DIC 株式会社制造)、45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15.0 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0112] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0113] 实施例 16

[0114] 将 15 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.)、15 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会社制造, 羟基当量: 153g/eq.) 与 5 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量: 151g/eq., DIC 株式会社制造)、50 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0115] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0116] 实施例 17

[0117] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.) 与 5 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量: 151g/eq., DIC 株式会社制造)、45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、20 质量份的表面用有机硅树脂被覆的有机硅橡胶粉末 (有机硅复合粉末 KMP-605, 信越化学工业株式会社制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0118] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0119] 实施例 18

[0120] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.) 与 5 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量: 151g/eq., DIC 株式会社制造)、45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、20 质量份的有机硅树脂粉末 (TOSPEARL120, Momentive Performance Materials Inc. 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0121] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0122] 比较例 1

[0123] 将 35 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495, 新日铁化学株式会社制造, 羟基当量:

236g/eq.) 与 50 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3- 乙基 -5- 甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K • I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0124] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0125] 比较例 2

[0126] 将 25 质量份的甲酚酚醛清漆树脂 (PHENOLITE KA-1165, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :119g/eq.) 与 60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3- 乙基 -5- 甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K • I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0127] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0128] 比较例 3

[0129] 将 25 质量份的苯酚酚醛清漆树脂 (TD-2090, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :105g/eq.) 与 60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3- 乙基 -5- 甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K • I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0130] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0131] 比较例 4

[0132] 将 30 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :153g/eq.) 与 55 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3- 乙基 -5- 甲基 -4- 马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K • I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0133] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0134] 比较例 5

[0135] 将 45 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.) 与 55 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0136] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0137] 比较例 6

[0138] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、20 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495, 新日铁化学株式会社制造, 羟基当量 :236g/eq.) 与 60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0139] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0140] 比较例 7

[0141] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、20 质量份的甲酚酚醛清漆树脂 (PHENOLITE KA-1165, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :119g/eq.) 与 60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0142] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0143] 比较例 8

[0144] 将 15 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、15 质量份的苯酚酚醛清漆树脂 (TD-2090, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :105g/eq.) 与 70 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0145] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0146] 比较例 9

[0147] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、20 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :153g/eq.) 与 60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0148] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0149] 比较例 10

[0150] 将 25 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.) 与 10 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量 :151g/eq., DIC 株式会社制造)、65 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0151] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0152] 比较例 11

[0153] 将 14 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、14 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495, 新日铁化学株式会社制造, 羟基当量 :236g/eq.) 与 10 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量 :151g/eq., DIC 株式会社制造)、62 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0154] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0155] 比较例 12

[0156] 将 12 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、12 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :153g/eq.) 与 10 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量 :151g/eq., DIC 株式会社制造)、66 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热

干燥 5 分钟,得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0157] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作,得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0158] 比较例 13

[0159] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.) 与 20 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量 :151g/eq., DIC 株式会社制造)、60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0160] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0161] 比较例 14

[0162] 将 10 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、10 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495, 新日铁化学株式会社制造, 羟基当量 :236g/eq.) 与 20 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量 :151g/eq., DIC 株式会社制造)、60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0163] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0164] 比较例 15

[0165] 将 10 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.)、10 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会社制造, 羟基当量 :153g/eq.) 与 20 质量份的氨基三嗪酚醛清漆树脂 (PHENOLITE LA-3018-50P, 羟基当量 :151g/eq., DIC 株式会社制造)、60 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 1.5 质量份的湿润分散剂 (BYK-W903, BYK-CHEMIE JAPAN KK 制造)、120 质量份的勃姆石 (APYRAL AOH60, Nabaltec 制造)、0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量%的预浸料。

[0166] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0167] 比较例 16

[0168] 将 35 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量 :231g/eq.) 与 50 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量 :321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K · I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混

合 0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量% 的预浸料。

[0169] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0170] 比较例 17

[0171] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.)、20 质量份的萘酚芳烷基树脂 (SN-495, 新日铁化学株式会社制造, 羟基当量: 236g/eq.) 与 45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量% 的预浸料。

[0172] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0173] 比较例 18

[0174] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.)、20 质量份的甲酚酚醛清漆树脂 (PHENOLITE KA-1165, DIC 株式会社制造, 羟基当量: 119g/eq.) 与 45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量% 的预浸料。

[0175] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0176] 比较例 19

[0177] 将 20 质量份的联苯芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.)、20 质量份的苯酚酚醛清漆树脂 (TD-2090, DIC 株式会社制造, 羟基当量: 105g/eq.) 与 45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺苯基) 甲烷 (BMI-70, K·I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 0.01 质量份的咪唑 (2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量% 的预浸料。

[0178] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0179] 比较例 20

[0180] 将 20 质量份的苯基芳烷基型酚醛树脂 (KAYAHARD GPH-103, 日本化药株式会社制造, 羟基当量: 231g/eq.)、20 质量份的萘骨架型酚醛树脂 (EPICLON EXB-9500, DIC 株式会社制造, 羟基当量: 153g/eq.) 与 45 质量份的联苯芳烷基型环氧树脂 (NC-3000-FH, 环氧当量: 321g/eq., 日本化药株式会社制造)、15 质量份的双 (3-乙基-5-甲基-4-马来酰亚胺

苯基) 甲烷(BMI-70, K • I CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. 制造) 用甲乙酮溶解混合, 进而混合 0.01 质量份的咪唑(2E4MZ, 四国化成工业株式会社制造) 得到清漆。将该清漆用甲乙酮稀释, 对厚度 0.1mm 的 E 玻璃织布浸渍涂覆, 在 160℃ 下加热干燥 5 分钟, 得到树脂含量 47.5 质量% 的预浸料。

[0181] 使用所得的预浸料与实施例 1 同样地操作, 得到绝缘层厚度 0.4mm 的覆铜层压板。

[0182] < 覆金属箔层压板的评价 >

[0183] 对所得的覆金属箔层压板进行了阻燃性、吸水性、耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性的评价。阻燃性和吸水性的评价在通过对覆金属箔层压板进行蚀刻而将铜箔全部除去后, 以下述方法来进行。

[0184] (1) 燃烧试验

[0185] 根据 UL94 垂直燃烧试验法进行评价。

[0186] (2) 吸水性

[0187] 对于预先在 125℃ 用干燥机干燥 2 小时的 50×50mm 的样品, 用压力锅试验装置(平山制作所株式会社制造) 测定其在 121℃、2atm 的条件下放置 5 小时后的质量变化, 计算出相对于放置前的质量的质量增加部分作为吸水率(质量%)。

[0188] 通过下述方法进行覆金属箔层压板的耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性的评价。

[0189] (3) 耐热性

[0190] 通过使 50×50mm 的样品在 280℃ 焊锡中漂浮 30 分钟, 目视判定有无分层来进行。评价基准如下。

[0191] ○ : 完全没有异常

[0192] × : 在 0 ~ 30 分钟漂浮的过程中产生分层

[0193] (4) 耐回流焊性

[0194] 将在覆金属箔层压板的两面上形成有残铜率约 63% 的图案的覆金属箔层压板作为内层芯, 在树脂片(ABF GX-13, 厚度 37.5 μm, Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc. 株式会社制造) 和最外层上积层(build up) 12 μm 铜箔, 在 180℃ 的条件下用干燥机加热 1 小时 30 分钟, 制作 4 层板。切割成 120×60mm 并用回流焊接装置(Salamander, 岛津制作所株式会社制造) 进行 20 次最高达到温度 280℃ 的回流焊, 目视判定有无积层层层的分层来进行。评价基准如下。

[0195] ○ : 完全没有异常

[0196] × : 产生分层

[0197] (5) 钻孔加工性

[0198] 叠合 4 张覆金属层压板, 使用 PS-1160G(利昌工业株式会社制造) 作为垫板(backup board), 使用 LE450(三菱瓦斯化学株式会社制造) 作为进入片(entry sheet), 用 ND-1V212(Hitachi Via Mechanics, Ltd. 制造) 以转速 2000kpm、进给速度 2.0m/min 进行钻孔加工, 用分析仪(Analyzer) 测定 9000 ~ 10000 个孔的孔位置。

[0199] 阻燃性、吸水率、耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性的评价结构如下述的表 1 ~ 4 所示。其中, 表中的树脂组成的数值表示质量份。

[0200] [1][表 1]

[0201]

树脂组成	实施例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
评价	阻燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	吸水率(wt%)	0.42	0.40	0.42	0.43	0.43	0.42	0.44	0.43
	耐热性	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐圆滚性	○	○	○	○	○	○	○	○
	黏孔加工性(μm)	40	45	45	45	45	40	40	40

[0202] [表 2]

[0203]

树脂组成	实施例									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
熔融性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	
吸水量(wt%)	0.41	0.38	0.39	0.42	0.44	0.41	0.45	0.42	0.43	
耐热性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
热回流焊性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
钻孔加工性(μm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
评价										

[0204] [表 3]
[0205]

树脂组成	比较例									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
评价	阻燃性	V-0	V-0	V-0	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1
	吸水率(wt%)	0.40	0.42	0.43	0.41	0.48	0.48	0.48	0.49	0.56
	耐热性	○	○	○	○	×	×	×	×	○
	耐热流焊性	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	黏孔加工性(μm)	50	50	50	55	40	45	45	45	40

[0206] [表 4]
[0207]

树脂组成		比较例																	
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
评价		阻燃性	V-1	V-1	V-0	V-0	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1
		吸水率(wt%)	0.53	0.52	0.54	0.53	0.49	0.51	0.48	0.55	0.54	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45
		耐热性	x	○	x	x	x	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		耐回流焊性	x	x	x	x	x	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		钻孔加工性(μm)	45	45	40	45	45	30	40	35	35	40	40	35	35	35	35	35	40

[0208] 由表 1 和 2 明显可以看出,使用实施例 1 ~ 18 的树脂组合物的覆金属箔层压板的阻燃性、吸水率、耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性都优异。与之相对,由表 3 和 4 明显可以看出,使用比较例 1 ~ 18 的树脂组合物的覆金属箔层压板中,全都没有取得阻燃性、吸水率、耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性的各性能的平衡,总有某些特性差。进而,根据上述的评价结果,可以得到以下的结论。

[0209] 1) 比较例 1 ~ 4 中, 不含有实施例 1 的联苯芳烷基树脂, 而使用其它的酚醛树脂, 因此钻孔加工性差。

[0210] 2) 比较例 5 ~ 9 中, 不包含实施例 1 ~ 5 的双马来酰亚胺, 因此耐热性、耐回流焊性、阻燃性差。

[0211] 3) 比较例 10 ~ 12 中, 不含有实施例 1、2、5 的双马来酰亚胺, 虽然为了阻燃化而添加了含氮的氨基三嗪酚醛清漆, 但阻燃效果低, 由于在高温下氮的游离, 树脂的耐回流焊性差。

[0212] 4) 比较例 13 ~ 15 中, 不含有实施例 1、2、5 的双马来酰亚胺, 为了与比较例 10 ~ 12 相比进一步阻燃化, 而使含氮的氨基三嗪酚醛清漆增量, 其结果, 虽然得到了充分的阻燃性, 但是由于在高温下的氮的游离, 不仅树脂的耐回流焊性恶化, 耐热性也恶化。

[0213] 5) 比较例 16 ~ 20 中, 不含有实施例 1 ~ 5 的勃姆石, 因此, 虽然得到了充分的钻孔加工性, 但是阻燃性和吸水率差。

[0214] 使用本发明的树脂组合物的层压板能够实现不使用卤素化合物、磷化合物而维持优异的阻燃性, 并且耐热性、耐回流焊性和钻孔加工性也优异、且吸水率也低的印刷电路板用树脂组合物。