



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 115190899 A

(43) 申请公布日 2022.10.14

(21) 申请号 202180016810.4

(22) 申请日 2021.02.24

(30) 优先权数据

2020-031440 2020.02.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.08.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/006950 2021.02.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/172387 JA 2021.09.02

(71) 申请人 住友电木株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 远藤忠相 檜野智将

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

专利代理师 龙淳 程采

(51) Int.Cl.

C08L 63/00 (2006.01)

C08L 61/14 (2006.01)

C08K 3/01 (2006.01)

H05K 1/05 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

热固性树脂组合物、树脂片和金属基底基板

(57) 摘要

本发明的热固性树脂组合物包含环氧树脂 (A)、固化剂 (B) 和导热性粒子 (C), 环氧树脂 (A) 包含介晶骨架, 且软化点为60°C以下, 上述热固性树脂组合物的固化物在200°C时的导热率 λ_{200} 为12.0W/(m·K) 以上。

1. 一种热固性树脂组合物,其特征在于,
包含环氧树脂(A)、固化剂(B)和导热性粒子(C),
环氧树脂(A)包含介晶骨架,且软化点为60°C以下,
所述热固性树脂组合物的固化物在200°C时的导热率 λ_{200} 为12.0W/(m·K)以上。
2. 根据权利要求1所述的热固性树脂组合物,其特征在于,
相对于所述热固性树脂组合物的树脂成分100质量%,包含导热性粒子(C) 100质量%~400质量%。
3. 根据权利要求1或2所述的热固性树脂组合物,其特征在于,
导热性粒子(C)包含选自氧化铝、氮化铝、氮化硼、氮化硅、碳化硅和氧化镁中的至少一种。
4. 根据权利要求3所述的热固性树脂组合物,其特征在于,
导热性粒子(C)包含所述氮化硼,
所述氮化硼包括鳞片状氮化硼的单分散粒子、颗粒状粒子、凝聚粒子或它们的混合物。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的热固性树脂组合物,其特征在于,
固化剂(B)包含氰酸酯树脂。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的热固性树脂组合物,其特征在于,
还包含苯氧基树脂(D)。
7. 一种由权利要求1至6中任一项所述的热固性树脂组合物形成的树脂片。
8. 一种金属基底基板,其特征在于,
依次具有金属基板、由权利要求7所述的所述树脂片形成的绝缘层和金属层。

热固性树脂组合物、树脂片和金属基底基板

技术领域

[0001] 本发明涉及热固性树脂组合物、由该组合物形成的树脂片以及包括该树脂片的金属基底基板。

背景技术

[0002] 构成电气、电子设备等的绝缘材料要求散热性。关于绝缘材料的散热性进行了各种各样的开发。

[0003] 作为这种技术,例如已知专利文献1中记载的技术。在专利文献1中记载了一种热固性树脂组合物,其使用双酚A型环氧树脂作为热固性树脂,并使用鳞片状或球形状的氮化硼粒子作为导热性粒子。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2015-193504号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 然而,在专利文献1所记载的现有技术中,由热固性树脂组合物得到的树脂片的柔软性低,在具有该树脂片作为绝缘层的金属基底基板中进行电路加工等时,有时树脂片会产生龟裂等,加工工艺耐性尚有改善的空间。

[0009] 为了对树脂片赋予挠性而改善加工工艺耐性,可以考虑使用液态的环氧树脂等,但当使用液态的树脂时,无法实现高导热率化。即,树脂片的加工工艺耐性的改善与高导热率化具有权衡关系。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 本发明的发明人发现在特定的组合中能够解决上述课题,从而完成了以下提供的发明。

[0012] 根据本发明,提供一种热固性树脂组合物,其包含环氧树脂(A)、固化剂(B)和导热性粒子(C),环氧树脂(A)包含介晶骨架,且软化点为60°C以下,上述热固性树脂组合物的固化物在200°C时的导热率 λ_{200} 为12.0W/(m·K)以上。

[0013] 根据本发明,提供一种由热固性树脂组合物形成的树脂片。

[0014] 根据本发明,提供一种金属基底基板,其依次具有金属基板、由上述树脂片形成的绝缘层和金属层。

[0015] 其中,在本发明中,加工工艺耐性是指例如在树脂片上形成电路时,抑制因加工形成时的应力而产生的树脂片的裂纹等。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明,提供一种能够得到加工工艺耐性和高导热性优异的树脂片的热固性树脂组合物、由该组合物形成的树脂片、以及包括该树脂片的金属基底基板。换言之,由本

发明的热固性树脂组合物得到的树脂片的这些特性的平衡优异。

附图说明

[0018] 图1是表示本实施方式所涉及的金屬基底基板的结构的截面示意图。

具体实施方式

[0019] 以下,使用附图对本发明的实施方式进行说明。其中,在所有附图中,对相同的构成要件标注相同的附图标记并适当省略说明。并且,只要没有特别说明,则“~”表示“以上”至“以下”。

[0020] 本实施方式的热固性树脂组合物包含环氧树脂(A)、固化剂(B)和导热性粒子(C),环氧树脂(A)包含介晶骨架,且软化点为60℃以下。而且,上述热固性树脂组合物的固化物在200℃时的导热率 λ_{200} 为12.0W/(m·K)以上。

[0021] [环氧树脂(A)]

[0022] 本实施方式的环氧树脂(A)包含介晶骨架,且软化点为60℃以下,优选为55℃以下,进一步优选为52℃以下。环氧树脂(A)通过其软化点在上述范围内,能够对所得到的树脂片赋予挠性并改善加工工艺耐性。此外,通过包含介晶骨架,能够提高固化时的导热性(散热性)。

[0023] 可以认为包含介晶骨架的环氧树脂在固化时,由该介晶骨架形成高阶结构(液晶相或结晶相)。而且,可以认为通过热在该高阶结构中传递而使得导热性(散热性)进一步提高。固化物中的高阶结构的存在可以通过使用偏光显微镜的观察来调查。

[0024] 作为介晶骨架,可以举出通过发挥分子间相互作用而使液晶性或结晶性容易显现的所有骨架。介晶骨架优选包含共轭结构。作为介晶骨架,具体可以举出联苯骨架、苯甲酸苯酯骨架、偶氮苯骨架、芪骨架、萘骨架、蒽骨架、菲骨架等。

[0025] 环氧树脂(A)优选包含联苯骨架或萘骨架作为介晶骨架。

[0026] 例如,联苯骨架(-C₆H₄-C₆H₄-)在高温下左侧结构的中心的碳-碳的单键部分因热运动而发生“转动”,可能导致液晶性下降。苯甲酸苯酯骨架(-C₆H₄-COO-C₆H₄-)同样也存在高温下酯键转动的可能性。但是,在如萘骨架那样的稠合多环芳香族烃骨架中,原理上不会因这种转动而导致液晶性下降。即,通过环氧树脂包含稠合多环芳香族烃骨架,容易将 λ_{200} 设计为12.0W/(m·K)以上,因此容易进一步提高高温环境下的散热性。

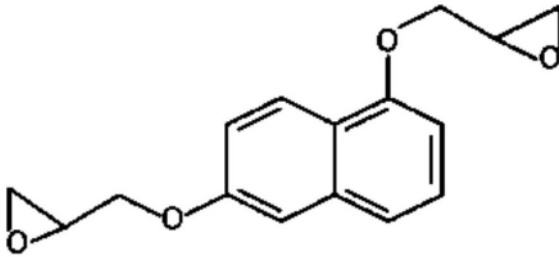
[0027] 并且,通过特别地采用萘骨架作为多环芳香族烃骨架,能够获得上述优点,并且还避免环氧树脂变得过于刚性。这是因为萘骨架作为介晶骨架比较小的缘故。从抑制本实施方式的热固性树脂组合物因固化时应力容易缓和而引起龟裂等观点考虑,优选环氧树脂不变得过于刚性。

[0028] 作为环氧树脂(A),只要包含介晶骨架且软化点为60℃以下,则能够不受特别限定地使用。例如,可以举出萘型环氧树脂、联苯酚型环氧树脂等,可以使用至少一种。

[0029] 环氧树脂(A)优选包含2官能以上的环氧树脂。即,优选在环氧树脂的1个分子中包含2个以上的环氧基。环氧树脂的官能团数优选为2~6,更优选为2~4。

[0030] 从本发明的效果的观点考虑,本实施方式中的环氧树脂优选包含选自下述式所表示的化合物以及所例示的树脂中的一种或两种以上。

[0031]



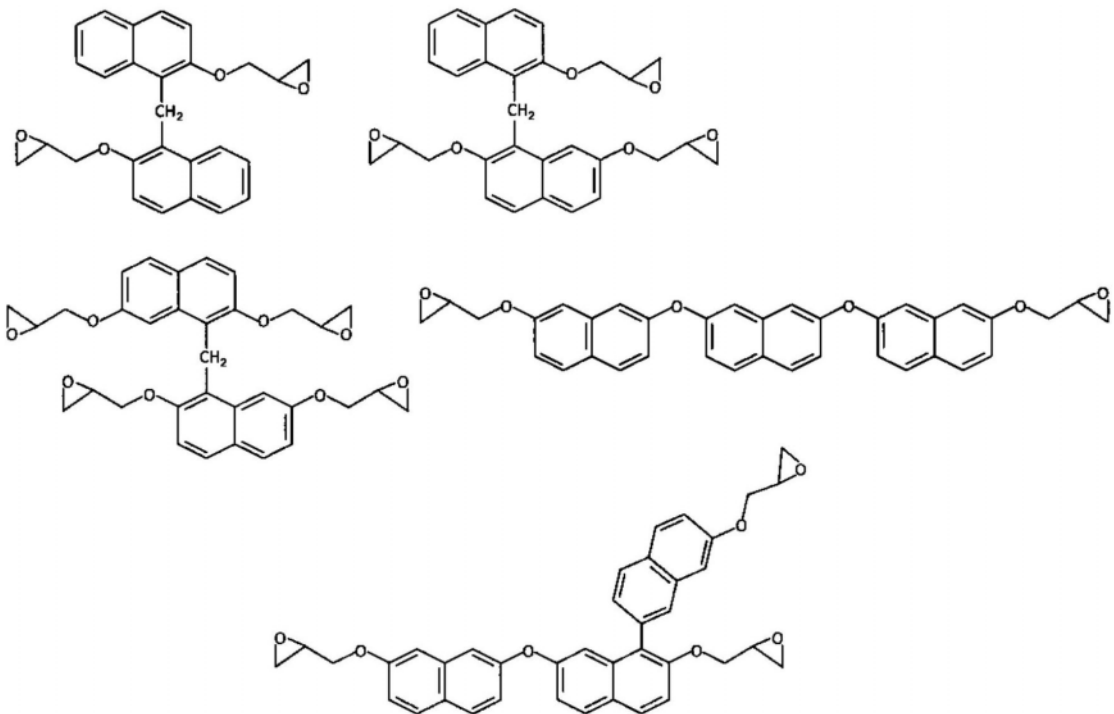
[0032] 作为环氧树脂(A),例如可以举出迪爱生公司(DIC Corporation)生产的HP-4032D(2官能萘型液态环氧树脂)、HP-6000L(含有萘骨架的多官能固体环氧树脂)、日本化药株式会社(Nippon Kayaku Co.,Ltd.)生产的NC-3000/NC-3000L(联苯芳烷基型环氧树脂)等。

[0033] 相对于不包括导热性粒子(C)的热固性树脂组合物的树脂成分(100质量%),环氧树脂(A)例如为5质量%~40质量%,优选为7质量%~35质量%,更优选为10质量%~30质量%。由此,能够确保充分的加工工艺耐性,进而 λ_{200} 容易达到12.0W/(m·K)以上,能够得到高导热性和绝缘性更优异的树脂片。

[0034] 在本实施方式中,除了环氧树脂(A)以外,可以还包含其他环氧树脂。其他环氧树脂的软化点可以超过60℃,但从高导热性和绝缘性的观点考虑,优选包含介晶骨架。

[0035] 作为其他环氧树脂,例如可以包含选自下述式所表示的化合物中的一种或两种以上。

[0036]



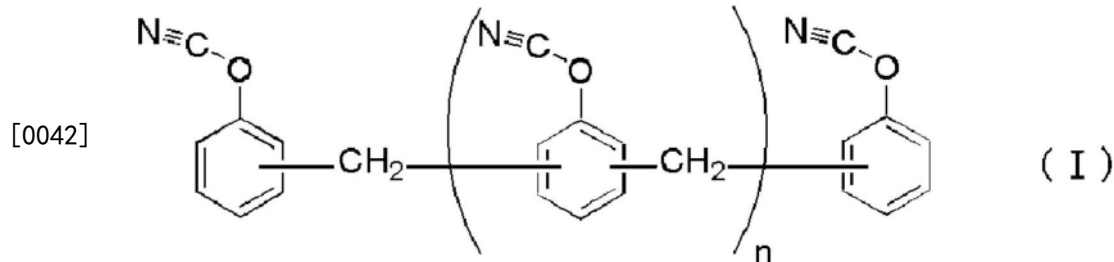
[0037] [固化剂(B)]

[0038] 本实施方式的热固性树脂组合物包含固化剂(B)。作为固化剂(B),可以使用酚醛树脂、氰酸酯树脂、苯并噁嗪树脂、活性酯树脂等,优选包含氰酸酯树脂。对于热固性树脂组合物的固化物,能够实现低线膨胀化、以及弹性模量和刚性的提高。并且,还能够有助于提高所得到的金属基底基板的耐热性和耐湿性。

[0039] 并且,氰酸酯树脂可以单独使用一种,也可以并用两种以上,还可以将一种或两种以上与它们的预聚物并用。

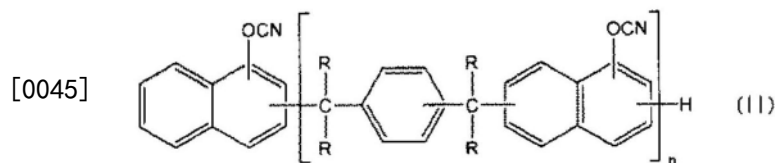
[0040] 上述氰酸酯树脂可以包含例如选自下列物质中的一种或两种以上：酚醛清漆型氰酸酯树脂；双酚A型氰酸酯树脂、双酚E型氰酸酯树脂、四甲基双酚F型氰酸酯树脂等双酚型氰酸酯树脂；通过萘酚芳烷基型酚醛树脂与卤化氰的反应得到的萘酚芳烷基型氰酸酯树脂；双环戊二烯型氰酸酯树脂；含有亚联苯基骨架的苯酚芳烷基型氰酸酯树脂。在这些之中，从本发明的效果的观点考虑，更优选包含酚醛清漆型氰酸酯树脂和萘酚芳烷基型氰酸酯树脂中的至少一种，特别优选包含酚醛清漆型氰酸酯树脂。

[0041] 作为酚醛清漆型氰酸酯树脂，例如可以使用下述通式(I)所表示的氰酸酯树脂。



[0043] 通式(I)所表示的酚醛清漆型氰酸酯树脂的平均重复单元n为任意的整数。平均重复单元n没有特别限定，优选为1以上，更优选为2以上。若平均重复单元n为上述下限值以上，则酚醛清漆型氰酸酯树脂的耐热性提高，能够更进一步抑制加热时低聚体脱离、挥发。并且，平均重复单元n没有特别限定，优选为10以下，更优选为7以下。若n为上述上限值以下，则能够抑制熔融粘度变高，能够提高树脂片的成型性。

[0044] 并且，作为氰酸酯树脂，还优选使用下述通式(II)所表示的萘酚芳烷基型氰酸酯树脂。下述通式(II)所表示的萘酚芳烷基型氰酸酯树脂例如为使萘酚芳烷基型酚醛树脂与卤化氰缩合而得到的氰酸酯树脂，该萘酚芳烷基型酚醛树脂通过 α -萘酚或 β -萘酚等萘酚类与对苯二甲二醇(p-xylylene glycol)、 α, α' -二甲氧基对二甲苯、1,4-二(2-羟基-2-丙基)苯等的反应获得。通式(II)的重复单元n优选为10以下的整数。若重复单元n为10以下，则能够获得更均匀的树脂片。并且，合成时不易发生分子内聚合，水洗时的分液性提高，具有能够防止产量下降的倾向。



[0046] 上述通式(II)中，R分别独立地表示氢原子或甲基，n表示1以上10以下的整数。

[0047] 相对于不包括导热性粒子(C)的热固性树脂组合物的树脂成分(100质量%)，固化剂(B)的含量例如为10质量%~70质量%，优选为20质量%~60质量%。由此，能够实现热固性树脂组合物的固化物的更有效的低线膨胀化、高弹性模量化。能够实现热固性树脂组合物的特性的平衡。

[0048] [导热性粒子(C)]

[0049] 本实施方式的热固性树脂组合物包含导热性粒子(C)。

[0050] 导热性粒子(C)例如可以包含具有20W/m·K以上的高导热性无机粒子。作为高导热性无机粒子，例如可以包含选自氧化铝、氮化铝、氮化硼、氮化硅、碳化硅和氧化镁中的至少一种以上。它们可以单独使用，也可以组合使用两种以上。

[0051] 上述氮化硼可以包含鳞片状氮化硼的单分散粒子、凝聚粒子或它们的混合物。鳞片状氮化硼可以造粒成颗粒状。通过使用鳞片状氮化硼的凝聚粒子,能够进一步提高导热性。凝聚粒子可以是烧结粒子,也可以是非烧结粒子。

[0052] 相对于热固性树脂组合物的树脂成分(100质量%),导热性粒子(C)的含量为100质量%~400质量%,优选为150质量%~350质量%,更优选为200质量%~320质量%。通过设为上述下限值以上,能够提高导热性。通过设为上述上限值以下,能够抑制工艺性(生产率)下降。即,通过在上述范围内,导热性和工艺性均衡地优异。

[0053] [苯氧基树脂(D)]

[0054] 本实施方式的热固性树脂组合物根据需要可以包含苯氧基树脂(D)。通过包含苯氧基树脂(D),能够进一步改善树脂片的加工工艺耐性。

[0055] 作为苯氧基树脂(D),例如可以举出具有双酚骨架的苯氧基树脂、具有萘骨架的苯氧基树脂、具有蒽骨架的苯氧基树脂和具有联苯骨架的苯氧基树脂等。并且,也可以使用具有多种这些骨架的结构苯氧基树脂。

[0056] 从本发明的效果的观点考虑,相对于不包含导热性粒子(C)的热固性树脂组合物的树脂成分(100质量%),苯氧基树脂(D)的含量例如为0.5质量%~10质量%,优选为1质量%~10质量%。

[0057] [固化促进剂(E)]

[0058] 本实施方式的热固性树脂组合物可以根据需要包含固化促进剂(E)。

[0059] 固化促进剂(E)的种类和配合量没有特别限定,可以从反应速度或反应温度、保管性等观点考虑适当选择。

[0060] 作为固化促进剂(E),例如可以举出咪唑类、有机磷化合物、叔胺类、酚化合物、有机酸等。它们可以单独使用,也可以组合使用两种以上。其中,从提高耐热性的观点考虑,优选使用咪唑类等含氮原子化合物。

[0061] 作为上述咪唑类,例如可以举出2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、2,4-二乙基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羟基咪唑、2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑鎓偏苯三酸盐等。

[0062] 作为上述叔胺类,例如可以举出三乙胺、三丁胺、1,4-二氮杂双环[2.2.2]辛烷、1,8-二氮杂双环(5,4,0)十一碳烯-7等。

[0063] 作为上述酚化合物,例如可以举出苯酚、双酚A、壬基苯酚、2,2-双(3-甲基-4-羟基苯基)丙烷等。

[0064] 作为上述有机酸,例如可以举出乙酸、苯甲酸、水杨酸、对甲苯磺酸等。

[0065] 相对于不包含导热性粒子(C)的热固性树脂组合物的树脂成分(100质量%),固化促进剂(E)的含量为0.01质量%~10质量%左右。

[0066] 本实施方式的热固性树脂组合物可以包含除上述成分以外的其他成分。作为其他成分,例如可以举出抗氧化剂、流平剂。

[0067] 作为本实施方式的热固性树脂组合物的制造方法,例如有如下方法。

[0068] 通过将上述各成分在溶剂中溶解、混合、搅拌来制备树脂清漆(清漆状的热固性树脂组合物)。该混合可以使用超声波分散方式、高压碰撞式分散方式、高速旋转分散方式、珠磨方式、高速剪切分散方式和自转公转式分散方式等的各种混合机。

[0069] 作为上述溶剂,没有特别限定,可以举出丙酮、甲基异丁基酮、甲苯、乙酸乙酯、环己烷、庚烷、环己烷、环己酮、四氢呋喃、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、二甲基亚砷、乙二醇、溶纤剂类、卡必醇类、茴香醚和N-甲基吡咯烷酮等。

[0070] [树脂片]

[0071] 本实施方式的树脂片是使上述热固性树脂组合物固化而成的。树脂片的具体方式包括载体基材和设置于载体基材上的由本实施方式的热固性树脂组合物形成的树脂层。

[0072] 上述树脂片例如可以通过对将清漆状的热固性树脂组合物涂布于载体基材上而得到的涂布膜(树脂层)进行溶剂去除处理而获得。上述树脂片中的溶剂含有率相对于热固性树脂组合物整体可以为10质量%以下。例如,可以在80℃~200℃、1分钟~30分钟的条件下进行溶剂去除处理。

[0073] 并且,在本实施方式中,作为上述载体基材,例如可以使用高分子膜或金属箔等。作为该高分子膜,没有特别限定,例如可以举出聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等聚酯、聚碳酸酯、有机硅片等脱模纸、氟系树脂、聚酰亚胺树脂等具有耐热性的热塑性树脂片等。作为该金属箔,没有特别限定,例如可以举出铜和/或铜系合金、铝和/或铝系合金、铁和/或铁系合金、银和/或银系合金、金和金系合金、锌和锌系合金、镍和镍系合金、锡和锡系合金等。

[0074] 本实施方式的树脂基板为具有由上述热固性树脂组合物的固化物构成的绝缘层的树脂基板。该树脂基板能够用作用于搭载LED、功率模块等电子元件的印制基板的材料。

[0075] (金属基底基板)

[0076] 根据图1对本实施方式的金属基底基板100进行说明。

[0077] 图1是表示金属基底基板100的结构的一例的截面示意图。

[0078] 如图1所示,上述金属基底基板100具有金属基板101、设置于金属基板101上的绝缘层102和设置于绝缘层102上的金属层103。该绝缘层102可以由选自由上述热固性树脂组合物形成的树脂层、热固性树脂组合物的固化物和叠层板中的至少一种构成。这些树脂层、叠层板分别可以在金属层103的电路加工之前由B阶状态的热固性树脂组合物构成,也可以在电路加工之后对其进行固化处理而成的固化体。

[0079] 金属层103是设置于绝缘层102上的将进行电路加工的层。作为构成该金属层103的金属,例如可以举出选自铜、铜合金、铝、铝合金、镍、铁、锡等中的一种或两种以上。在这些之中,金属层103优选为铜层或铝层,特别优选为铜层。通过使用铜或铝,能够使金属层103的电路加工性变好。金属层103可以使用能够以板状获得的金属箔,也可以使用能够以卷状获得的金属箔。

[0080] 金属层103的厚度的下限值例如为0.01mm以上,优选为0.035mm以上,如此能够适用于需要高电流的用途。

[0081] 并且,金属层103的厚度的上限值例如为10.0mm以下,优选为5mm以下。若为这样的数值以下,能够提高电路加工性,并且能够实现作为基板整体的薄型化。

[0082] 金属基板101具有将积蓄在金属基底基板100中的热量散热的作用。金属基板101只要是散热性的金属基板,就没有特别限定,例如为铜基板、铜合金基板、铝基板、铝合金基板,优选铜基板或铝基板,更优选铜基板。通过使用铜基板或铝基板,能够使金属基板101的散热性变好。

[0083] 只要不损害本发明的目的,金属基板101的厚度可以适当设定。

[0084] 金属基板101的厚度的上限值例如为20.0mm以下,优选为5.0mm以下。通过使用该数值以下的金属基底基板100,能够提高外形加工或切出加工等时的加工性。

[0085] 并且,金属基板101的厚度的下限值例如为0.01mm以上,优选为0.6mm以上。通过使用该数值以上的金属基板101,能够提高作为金属基底基板100整体的散热性。

[0086] 在本实施方式中,金属基底基板100能够用于各种基板用途,但从导热性和耐热性优异的角度来看,能够用作使用LED或功率模块的印制基板。

[0087] 金属基底基板100可以具有通过对图案进行蚀刻等而进行了电路加工的金属层103。在该金属基底基板100中,可以在最外层形成未图示的阻焊剂,并通过曝光、显影使连接用电极部暴露,以便能够安装电子元件。

[0088] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但这些都是本发明的例示,在不损害本发明效果的范围内能够采用上述以外的各种各样的构成。

[0089] [实施例]

[0090] 以下,根据实施例对本发明进行更详细的说明,但本发明并不限定于这些。

[0091] <热固性树脂组合物(清漆状)的制造>

[0092] 按照表1中记载的配合比例,对各成分和溶剂进行搅拌,得到清漆状的热固性树脂组合物。在表1中,导热性粒子的含量为相对于不包含导热性填料的热固性树脂组合物的树脂成分的重量%。

[0093] 表1中的各成分的详细情况如下。另外,表1中的各成分的单位是质量份。

[0094] (环氧树脂(A))

[0095] • 环氧树脂1:2官能萘型环氧树脂(有介晶结构,迪爱生公司生产,HP-4032D,在常温25℃时为液态(软化点25℃以下))

[0096] • 环氧树脂2:联苯芳烷基型环氧树脂(有介晶结构,日本化药株式会社生产,NC-3000L,软化点51℃)

[0097] (其他环氧树脂)

[0098] • 环氧树脂3:双酚F型环氧树脂(无介晶结构,迪爱生公司生产,EPICLON 830S,在常温25℃时为液态(软化点25℃以下))

[0099] • 环氧树脂4:4官能萘型环氧树脂(有介晶结构,迪爱生公司生产,HP-4710,软化点96℃)

[0100] (固化剂(B))

[0101] • 固化剂1:酚醛清漆型氰酸酯树脂(无介晶结构,龙沙日本公司(Lonza K.K.)生产,PT-30)

[0102] (导热性粒子(C))

[0103] • 导热性粒子1:凝聚氮化硼(水岛合金铁株式会社生产,HP40)

[0104] (苯氧基树脂(D))

[0105] • 苯氧基树脂1:双酚A型苯氧基树脂(NIPPON STEEL Chemical&Material Co., Ltd.生产,YP-55)

[0106] (固化催化剂)

[0107] • 固化催化剂1:酚醛清漆型酚化合物(明和化成株式会社生产,MEH-8000H,在常

温25℃时为液态)

[0108] <测量/评价用试样(测量用固化物)的制作>

[0109] 将清漆状的树脂组合物(P)涂布于PET膜上,以100℃热处理30分钟,由此制作膜厚为200 μ m(0.2mm)的B阶状(半固化状态)的导热性片。将其从PET膜剥下并以200℃热处理90分钟,得到导热性片固化物。

[0110] 以下,也将该导热性片固化物记作“测量用固化物”。

[0111] <热固性树脂组合物的固化物的特性的测量>

[0112] (200℃时的导热率 λ_{200})

[0113] 导热率由 $\alpha \times C_p \times S_p$ 式求出(α 为热扩散系数, C_p 为比热, S_p 为密度)。因此,分别测量 α 、 C_p 和 S_p ,求出导热率。具体如下。

[0114] • 200℃时的热扩散系数 α 的测量

[0115] 将测量用固化物切成厚度约0.2mm、10mm \times 10mm的大小。将其固定于NETZSCH公司制造的装置“LFA447 NanoFlash”中,在空气下以200℃保持。然后,通过激光闪光法测量200℃时的热扩散系数 α 。

[0116] • 200℃时的比热 C_p 的测量

[0117] 按照JIS K 7123(塑料的比热容量测量方法),通过DSC法测量了测量用固化物的200℃时的比热(C_p)。

[0118] • 密度 S_p 的测量

[0119] 按照JIS K 6911(热固性塑料通用试验方法)进行。试验片使用将测量用固化物切成长2cm \times 宽2cm \times 厚度0.2mm而得到的试验片。

[0120] 另外,密度 S_p 以23℃测量。严格来说,在求出 λ_{200} 时,密度 S_p 也需要在200℃求出,但由于测量的困难性等,忽略了23℃与200℃时密度 S_p 的变化。

[0121] • 200℃时的导热率 λ_{200} 的计算

[0122] 将如上所述求出的 α 、 C_p 和 S_p 相乘,计算出200℃时的导热率 λ_{200} 。

[0123] (树脂片的加工工艺耐性)

[0124] 将B阶状的导热性片从PET剥下,利用以下标准评价200℃、90分钟热处理之后的树脂片的外观。

[0125] (标准)

[0126] ○:树脂片无裂纹、缺损。

[0127] ×:树脂片有裂纹、缺损。

[0128]

[表 1]

	环氧树脂 1	环氧树脂 2	环氧树脂 3	环氧树脂 4	固化剂 1	苯氧基树脂 1	固化催化剂 1	树脂成分合计	(C) 导热性粒子	200°C 热导率 (W/m·K)	树脂片的加工工艺耐性 (判定)
	软化点		介晶骨架		单位		实施例 1	实施例 2	比较例 1	比较例 2	
(A) 环氧树脂	常温时为液态	51°C	有 (萘)	有 (联苯)	质量份		20	20			
不属于 (A) 的其他环氧树脂	常温时为液态	96°C	无	有 (萘)	质量份		25	25	20		
(B) 固化剂					质量份		45	45	45	45	
(D) 苯氧基树脂					质量份		5	5	5	5	
固化催化剂					质量份		5	5	5	5	
树脂成分合计					质量份		100	100	100	100	
(C) 导热性粒子					质量份		260	260	260	260	
200°C 热导率 (W/m·K)					质量份		12.4	12.5	11.7	12.3	
树脂片的加工工艺耐性 (判定)					质量份		○	○	○	×	

[0129] 如表1中所记载,使用了不包含介晶骨架的液态环氧树脂的比较例1的导热率低。在使用了软化点为96°C的包含介晶骨架的液态环氧树脂的比较例2中,树脂片观察到了裂纹。

[0130] 相对于此,在使用了软化点为60°C以下的包含介晶骨架的液态环氧树脂的实施例

中,获得了导热率高、观察不到裂纹且加工工艺耐性优异的树脂片。

[0131] 本申请主张以2020年2月27日申请的日本申请特愿2020-031440号为基础的优先权,并将其公开的全部内容援引于此。

[0132] 附图标记说明

[0133] 100:金属基底基板;101:金属基板;102:绝缘层;103:金属层。

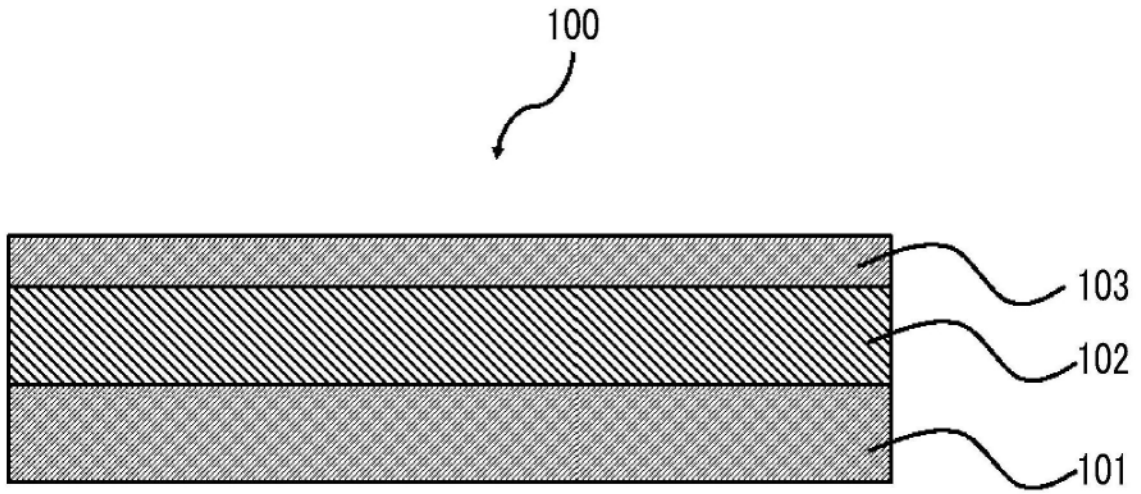


图1