



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107791617 B

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201711030456.2

C09D 123/08(2006.01)

(22)申请日 2017.10.27

C09D 123/06(2006.01)

C09D 163/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107791617 A

(56)对比文件

CN 205584624 U,2016.09.14

(43)申请公布日 2018.03.13

审查员 孟杰

(73)专利权人 苏州欣天新精密机械有限公司
地址 215000 江苏省苏州市吴中经济开发区越溪街道天鹅荡路32号

(72)发明人 王勇 蒋子康 井新利 薛枫

(51)Int.Cl.

B32B 9/00(2006.01)

B32B 9/04(2006.01)

B32B 15/20(2006.01)

C09D 125/06(2006.01)

C09D 171/12(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种低介电损耗覆铜板制备工艺

(57)摘要

本发明揭示了一种低介电损耗覆铜板及其制备工艺,以一种具有低介电损耗的改性聚烯烃作为基体材料,以具有优异介电性能、耐热性能和尺寸稳定性能的石英纤维布作为增强材料,通过模压成型工艺制备出极低介电损耗的覆铜板。本发明通过石英纤维布与改性聚烯烃溶液所制得的预浸带、与铜箔压合后形成的覆铜板具备极低介电损耗的特性,并且还具备良好的力学性能和粘接强度、优异的加工性能以及低的吸水率。覆铜板制备工艺简洁,方便操作,制作成本低廉,尤其适用于高频电子设备的印刷电路板基材。



1. 一种低介电损耗覆铜板的制备工艺,其特征包括以下步骤:

S1、石英纤维布清洁步骤,将石英纤维布放置于洗涤剂中浸泡,去除表面杂质后取出并烘干;

S2、改性聚烯烃溶液配置步骤,

将改性聚烯烃与溶剂配置成改性聚烯烃溶液,改性聚烯烃的体积占比为1%~40%,溶剂为乙醚、四氯化碳、丙醚、氯苯、二甲苯、甲苯或环己烷中的一种或其混合物,

所述改性聚烯烃包括脂肪族聚烯烃和重量占比为5%~95%的含环状结构改性剂,其中脂肪族烯烃和含环状结构改性剂通过共混或者共聚的方法结合为一体,

所述环状结构分子的环状结构包括环烯烃的碳氢环、环二烯烃的碳氢环、芳环类的碳氢环、含硫杂环、含氮杂环、含氧杂环;

S3、预浸带制作步骤,将改性聚烯烃溶液均匀涂覆于石英纤维布的表面,常温晾置2~48h,然后在40℃~200℃下烘制为预浸带,预浸带的含胶量为15%~85%,

S4、铺层步骤,覆铜板包括单层覆铜板和多层覆铜板,一层以上的预浸带叠放形成绝缘层,单层覆铜板包括绝缘层,绝缘层一侧设置所述铜箔,多层覆铜板包括至少两层铜箔,相邻铜箔之间设有绝缘层,

根据覆铜板的需求,确定预浸带的层数与铜箔的层数并按序叠放形成板胚,

S5、压合步骤,采用模压成型工艺对板胚进行压合形成覆铜板,

S6、裁切步骤,根据尺寸需求对覆铜板进行裁切,制得成品。

2. 根据权利要求1所述的一种低介电损耗覆铜板的制备工艺,其特征包括:

步骤S1中,所述洗涤剂为丙酮、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、四氢呋喃或N,N-二甲基甲酰胺(DMF)中的一种或其混合物,浸泡时间为1~24h,烘干温度为80℃~240℃。

3. 根据权利要求1所述的一种低介电损耗覆铜板的制备工艺,其特征包括:

步骤S5中,所述模压成型工艺选择模压温度为80℃~300℃、模压压力1.5~15MPa、接触压时间为1~60min、保压时间为1~180min,压合后随炉冷却至室温。

一种低介电损耗覆铜板制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种覆铜板,尤其涉及一种低介电损耗覆铜板及其制备工艺,属于电子新材料的技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,现代通信产品不断朝着高集成度方向发展,这对微波介质材料的性能提出了更高的要求。对于目前的电子产品来说,需要具备体积小、信号传输速度快、信号质量好、可靠性高以及低成本等特点,这些都使得通信产品的印刷电路板(PCB)复杂度不断提高,进而导致制备线路用的覆铜板具备更高的标准,即在具有优异工艺性和力学性能的同时,还必须具有更低的介电系数、低介电损耗和优异的耐热性能。

[0003] 树脂基复合材料与无机材料相比,树脂基复合材料耐热性较差、介电损耗较高,但其成型工艺简单、重量轻、强度高、成本相对较低。目前常用的PCB基材板主要是聚四氟乙烯(PTFE),环氧树脂和酚醛树脂,这些树脂的介电性能和加工性能较差,不能满足PCB的应用需求。聚烯烃是一类具有低介电损耗的材料,但是由于其力学性能和耐热性不能够满足需求而无法用作PCB基材,因此选择主链带有环状结构且不含极性基团的聚烯烃作为基体材料,既可以满足低介电损耗,又可以保证足够的力学性能和耐热性能。此外,目前常用的增强材料都是玻璃纤维,这一类复合材料的介电损耗较高($\tan\delta$ 值约为0.02),无法满足高频下PCB的使用需求,因此研制具有低介电系数和极低介电损耗的树脂基复合材料是迫切需要的。我们采用介电损耗更低的石英纤维作为增强材料,再结合具有低介电损耗的聚烯烃制备出低介电系数和极低介电损耗的复合材料,同时还保证了其具备良好的力学性能、耐热性能和加工性能。

[0004] 中国专利ZL201510148269.9,采用Ni_{0.5}Ti_{0.5}NbO₄陶瓷粉末和双酚A型氰酸酯树脂制备出了一种高频下具有低介电损耗的复合材料。该复合材料在9060MHz频率下 $\tan\delta$ 值最低可达到 4.76×10^{-3} ,介电系数在4.48~13.28之间可调。虽然该复合材料在高频下具备低介电损耗,但其介电系数较高,制备过程较为繁琐。

[0005] 中国专利ZL201110243285.8,公布了一种频率达1GHz以上仍具有良好性能的复合材料,兼具介电系数 <3.2 , $\tan\delta < 0.005$,高玻璃化转变温度、高热稳定与低吸湿特性。该复合材料由高分子量聚丁二烯树脂、低分子量聚丁二烯树脂、经过改性的聚苯醚热固性树脂、无机粉体、阻燃剂、交联剂、黏着剂以及硬化引发剂共同调配而成。虽然这种复合材料的介电性能较好,但生产过程中加入大量助剂,势必会影响复合材料的介电性能。

[0006] 中国专利ZL200910106628.9研发了一种低介电损耗复合材料,其包含了热固性混合物,占总组分的20~70份;一种分子量为11000以下由碳氢元素组成的含有60以上乙烯基树脂;一种低分子量的固体烯丙基树脂;偶联剂处理的玻璃纤维布;粉末填料、阻燃剂和固化引发剂。该复合材料在10GHz频率下, $\tan\delta$ 值为0.0026,介电系数为3.15,虽然介电性能良好,但是同样存在添加助剂过多以及制备过程较为繁琐等不足。

[0007] 总之,虽然目前所研究制备的高频低介电损耗复合材料的介电性能比起传统的低

介电损耗材料有了很大的提高, $\tan\delta$ 值基本已经可以达到 $(2\sim 4) \times 10^{-3}$ 。但是面对高速发展的微电子产品, 如此介电性能还是稍显不足, 同时这些复合材料还存在加工工艺性差、力学性能和耐热性能不足、制备方法复杂且周期长等弊端。

发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述现有技术现有树脂基复合材料介电损耗较高且不能同时兼顾介电性能、力学性能和耐热性能的问题, 提供一种低介电损耗覆铜板及其制备工艺。

[0009] 本发明的第一个目的在于: 提供一种低介电损耗覆铜板, 在石英纤维布上涂覆改性聚烯烃溶液, 烘制成预浸带, 所述预浸带与铜箔经过压合后形成覆铜板。

[0010] 优选地, 所述石英纤维布的厚度为 $0.05\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$, 所述铜箔的厚度为 $5\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 。

[0011] 优选地, 所述改性聚烯烃溶液中改性聚烯烃的体积占比为 $1\%\sim 80\%$, 其余为溶剂, 所述溶剂为乙醚、四氯化碳、丙醚、氯苯、二甲苯、甲苯或环己烷中的一种或其混合物。

[0012] 优选地, 所述改性聚烯烃包括脂肪族聚烯烃和重量占比为 $5\%\sim 95\%$ 的含环状结构改性剂, 其中脂肪族烯烃和含环状结构改性剂通过共混或者共聚的方法结合为一体。

[0013] 优选地, 所述环状结构分子的环状结构包括环烯烃的碳氢环、环二烯烃的碳氢环、芳环类的碳氢环、含硫杂环、含氮杂环、含氧杂环。

[0014] 优选地, 包括单层覆铜板和多层覆铜板, 一层以上的预浸带叠放形成绝缘层,

[0015] 所述单层覆铜板包括绝缘层, 绝缘层一侧设置所述铜箔,

[0016] 所述多层覆铜板包括至少两层铜箔, 相邻铜箔之间设有绝缘层。

[0017] 本发明的第二个目的在于: 提供一种低介电损耗覆铜板的制备工艺, 包括以下步骤:

[0018] S1、石英纤维布清洁步骤, 将石英纤维布放置于洗涤剂中浸泡, 去除表面杂质后取出并烘干;

[0019] S2、改性聚烯烃溶液配置步骤, 将改性聚烯烃与溶剂配置成改性聚烯烃溶液, 改性聚烯烃的体积占比为 $1\%\sim 80\%$, 溶剂为乙醚、四氯化碳、丙醚、氯苯、二甲苯、甲苯或环己烷中的一种或其混合物;

[0020] S3、预浸带制作步骤, 将改性聚烯烃溶液均匀涂覆于石英纤维布的表面, 常温晾置 $2\sim 48\text{h}$, 然后在 $40^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 下烘制为预浸带, 预浸带的含胶量为 $15\%\sim 85\%$,

[0021] S4、铺层步骤, 覆铜板包括单层覆铜板和多层覆铜板, 一层以上的预浸带叠放形成绝缘层, 单层覆铜板包括绝缘层, 绝缘层一侧设置所述铜箔, 多层覆铜板包括至少两层铜箔, 相邻铜箔之间设有绝缘层,

[0022] 根据覆铜板的需求, 确定预浸带的层数与铜箔的层数并按序叠放形成板胚,

[0023] S5、压合步骤, 采用模压成型工艺对板胚进行压合形成覆铜板,

[0024] S6、裁切步骤, 根据尺寸需求对覆铜板进行裁切, 制得成品。

[0025] 优选地, 步骤S1中, 所述洗涤剂为丙酮、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、四氢呋喃或N,N-二甲基甲酰胺(DMF)中的一种或其混合物, 浸泡时间为 $1\sim 24\text{h}$, 烘干温度为 $80^\circ\text{C}\sim 240^\circ\text{C}$ 。

[0026] 优选地, 步骤S5中, 所述模压成型工艺选择模压温度为 $80^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$ 、模压压力 $1.5\sim 15\text{MPa}$ 、接触压时间为 $1\sim 60\text{min}$ 、保压时间为 $1\sim 180\text{min}$, 压合后随炉冷却至室温。

[0027] 本发明的有益效果主要体现在:

[0028] 1.通过石英纤维布与改性聚烯烃溶液所制得的预浸带、与铜箔压合后形成的覆铜板基材具备极低介电损耗的特性,并且还具备良好的力学性能、优异的加工性能以及低的吸水率。

[0029] 2. 制备得到的覆铜板综合优异,基材与铜箔之间的粘接强度高,尤其适用于高频电子设备的印刷电路板基材,

[0030] 3.覆铜板制备工艺简洁,方便操作,制作成本低廉。

附图说明

[0031] 图1是本发明一种低介电损耗覆铜板的制备工艺的流程图。

具体实施方式

[0032] 本发明提供一种低介电损耗覆铜板及其制备工艺。以下结合附图对本发明技术方案进行详细描述,以使其更易于理解和掌握。

[0033] 一种低介电损耗覆铜板,在石英纤维布上涂覆改性聚烯烃溶液,烘制成预浸带,预浸带与铜箔经过压合后形成覆铜板。以具有低介电损耗的改性聚烯烃作为基体材料、石英纤维布作为复合材料的增强体,其具有极低的介电损耗(1GHz下 $\tan\delta$ 值能达到 2×10^{-4}),与常用的玻璃纤维布相比能够在保证复合材料低介电损耗的前提下提高力学性能和尺寸稳定性。

[0034] 选材时,石英纤维布的厚度为0.05mm~0.5mm,铜箔的厚度为 $5\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ 。

[0035] 对改性聚烯烃溶液进行具体描述,其中改性聚烯烃的体积占比为1%~80%,其余为溶剂,溶剂为乙醚、四氯化碳、丙醚、氯苯、二甲苯、甲苯或环己烷中的一种或其混合物。改性聚烯烃溶液的浓度和粘度将会直接影响其对石英纤维布的渗透能力和预浸带的含胶量。

[0036] 需要说明的是,改性聚烯烃包括脂肪族聚烯烃和重量占比为5%~95%的含环状结构改性剂,其中脂肪族烯烃和含环状结构改性剂通过共混或者共聚的方法结合为一体。

[0037] 环状结构分子的环状结构包括环烯烃的碳氢环、环二烯烃的碳氢环、芳环类的碳氢环、含硫杂环、含氮杂环、含氧杂环。

[0038] 本案的低介电损耗覆铜板包括单层覆铜板和多层覆铜板,一层以上的预浸带叠放形成绝缘层,单层覆铜板包括绝缘层,绝缘层一侧设置所述铜箔,多层覆铜板包括至少两层铜箔,相邻铜箔之间设有绝缘层。

[0039] 结合附图1对本案一种低介电损耗覆铜板的制备工艺的具体步骤进行说明:

[0040] 石英纤维布清洁步骤,将石英纤维布放置于洗涤剂中浸泡,去除表面杂质后取出并烘干,除去其表面的杂质,保证其在具备良好力学性能前提下能够和改性聚烯烃形成好的粘接;

[0041] 改性聚烯烃溶液配置步骤,将改性聚烯烃与溶剂配置成改性聚烯烃溶液,改性聚烯烃的体积占比为1%~80%,溶剂为乙醚、四氯化碳、丙醚、氯苯、二甲苯、甲苯或环己烷中的一种或其混合物;

[0042] 预浸带制作步骤,将改性聚烯烃溶液均匀涂覆于石英纤维布的表面,常温晾置2~48h,然后在 40°C ~ 200°C 下烘制为预浸带,预浸带的含胶量为15%~85%,

[0043] 铺层步骤,覆铜板包括单层覆铜板和多层覆铜板,一层以上的预浸带叠放形成绝

缘层,单层覆铜板包括绝缘层,绝缘层一侧设置所述铜箔,多层覆铜板包括至少两层铜箔,相邻铜箔之间设有绝缘层,

[0044] 根据覆铜板的需求,确定预浸带的层数与铜箔的层数并按序叠放形成板胚,

[0045] 压合步骤,采用模压成型工艺对板胚进行压合形成覆铜板,

[0046] 裁切步骤,根据尺寸需求对覆铜板进行裁切,制得成品。

[0047] 对石英纤维布清洁步骤进行细化描述,其中洗涤剂为丙酮、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、四氢呋喃或N,N-二甲基甲酰胺(DMF)中的一种或其混合物,浸泡时间为1~24h,烘干温度为80℃~240℃。

[0048] 对压合步骤进行细化描述,模压成型工艺选择模压温度为80℃~300℃、模压压力1.5~15MPa、接触压时间为1~60min、保压时间为1~180min,压合后随炉冷却至室温。

[0049] 实施例1

[0050] 将1kg厚度为0.13 mm的石英纤维布浸泡于5kg丙酮溶剂中,浸泡4h后取出晾干,然后于80℃下烘干;

[0051] 将1份聚苯乙烯树脂和1份聚苯醚树脂混合后溶解于甲苯中,形成体积分数为40%的改性聚烯烃溶液。

[0052] 将上述的改性聚烯烃溶液均匀涂覆于石英纤维布的外表面,常温放置12 h,然后在100℃下烘制干为预浸带,预浸带的含胶量为40%。

[0053] 该预浸带的三点抗弯强度达到157.65MPa,三点抗弯模量可达到8.84GPa。

[0054] 将预浸带叠放成层,层数为5层,并在上下表面放置厚度为35μm的铜箔,形成板坯。

[0055] 将板坯模压成型,成型温度为140℃,成型压力为2MPa,接触压时间为5min,保压时间为15 min。

[0056] 压合后的覆铜板随模具冷却到室温,取出后得到厚度为1.0mm厚的双面覆铜板,根据产品的大小裁切为制品。

[0057] 实施例2

[0058] 将厚度为0.10 mm的石英纤维布浸泡于乙酸乙酯溶剂中,浸泡12h后取出晾干,然后于60℃下烘干;

[0059] 将环状聚烯烃树脂(COC)溶解于氯苯中,形成质量分数为40%的改性聚烯烃溶液。其中COC为乙烯和降冰片烯的共聚物,其中共聚物中乙烯的含量为60%。

[0060] 将上述的改性聚烯烃溶液均匀涂覆于石英纤维布的外表面,常温放置24h,然后在120℃下烘制干为预浸带,预浸带的含胶量为35%。

[0061] 将预浸带叠放成层,层数为4层,并在上下表面放置厚度为35μm的铜箔,形成板坯。

[0062] 将板坯模压成型,成型温度为180℃,成型压力为2.5MPa,接触压时间为10min,保压时间为30 min。

[0063] 压合后的覆铜板随模具冷却到室温,取出后得到厚度为0.8 mm厚的双面覆铜板,根据产品的大小裁切为制品。

[0064] 实施例3

[0065] 将1kg厚度为0.15 mm的石英纤维布浸泡于2kg DMF溶剂中,浸泡6 h后取出晾干,然后于150℃下烘干;

[0066] 将3份聚乙烯树脂、1份双环戊二烯苯酚型环氧树脂和0.3份二氨基二苯甲烷混合

后溶解于环己烷中,形成质量分数为35%的改性聚烯烃溶液。

[0067] 将上述的改性聚烯烃溶液均匀涂覆于石英纤维布的外表面,常温放置12 h,然后在90℃下烘制干为预浸带,预浸带的含胶量为35%。

[0068] 将预浸带叠放成层,层数为5层,并在上表面放置厚度为35 μ m的铜箔,形成板坯。

[0069] 将板坯模压成型,成型温度为130℃,成型压力为1.5 MPa,接触压时间为20min,保压时间为60 min。

[0070] 压合后的覆铜板随模具冷却到室温,取出后得到厚度为1.2mm厚的单面覆铜板,根据产品的大小裁切为制品。

[0071] 通过以上描述可以发现,本发明一种低介电损耗覆铜板及其制备工艺。本发明通过石英纤维布与改性聚烯烃溶液所制得的预浸带、与铜箔压合后形成的覆铜板具备极低介电损耗的特性,并且还具备良好的力学性能、优异的加工性能以及低的吸水率。覆铜板制备工艺简洁,方便操作,制作成本低廉,并可适用于高频电子设备的印刷电路板基材。

[0072] 以上对本发明的技术方案进行了充分描述,需要说明的是,本发明的具体实施方式并不受上述描述的限制,本领域的普通技术人员依据本发明的精神实质在结构、方法或功能等方面采用等同变换或者等效变换而形成的所有技术方案,均落在本发明的保护范围之内。



图1