



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112251163 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(21) 申请号 202010951647.8

(22) 申请日 2020.09.11

(71) 申请人 湖州南太湖电子技术研究院
地址 310018 浙江省湖州市红丰路1366号6
号楼

(72) 发明人 秦惠民 吴小青 秦会斌

(74) 专利代理机构 杭州昱呈专利代理事务所
(普通合伙) 33303

代理人 雷仕荣

(51) Int. Cl.

C09J 7/30 (2018.01)

C09J 7/10 (2018.01)

C09J 163/00 (2006.01)

C09J 163/02 (2006.01)

C09J 11/04 (2006.01)

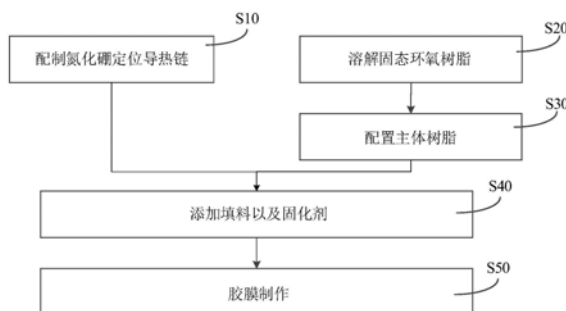
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种高导热胶膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高导热胶膜及其制备方法,高导热胶膜包括固态环氧树脂、液态环氧树脂、增韧剂、结合剂、固化剂、高导热无机填料、偶联剂、有机溶剂。高导热胶膜的制备方法为:将配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面,涂好的膜使其自然风干30~50分钟,将其置于电热恒温鼓风干燥箱中,在110~130℃下干燥2~5分钟,使其形成半固化状态,得到半固化胶膜。该胶膜具有良好的导热性、韧性、粘接力。本发明的制备工艺简单,投资成本少,用以解决现在聚合物-陶瓷复合材料中,氮化硼在聚合物体系中难以形成有效的导热链段和导热网络,体系固化物的导热率难以提高的问题。



1. 一种高导热胶膜,其特征在于,由以下重量配比的成分组成:固态环氧树脂:15-25克,液态环氧树脂:15-25克,增韧剂:8-10克,固化剂:5-8.5克,催化剂:0.8-1.2克,高导热无机填料:氧化铝:105-160克,氮化铝:70-95克,氮化硼:22-24克,偶联剂:1.5-1.6克,分散剂:1.5-2克,有机溶剂:130-180克。

2. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述液态环氧树脂为E44环氧树脂的环氧当量在210-240或E51环氧树脂的环氧当量在185-208。

3. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述固态环氧树脂为E03环氧树脂的环氧当量在1800-2400或E12环氧树脂的环氧当量在710-875。

4. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述增韧剂为苯氧基树脂。

5. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述固化剂包括低温固化剂咪唑类固化剂,高温固化剂二氨基二苯砜和固化剂促进剂三氟化硼单乙胺或乙酰丙酮铝。

6. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,还包括高分子树脂结合剂,其为极性氧化物。

7. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述高导热无机填料为粒子型,为氧化铝、氮化铝,氮化硼中任意两种或三种进行混合,其平均粒径在0.1微米-20微米。

8. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述偶联剂为硅烷偶联剂,型号为KH550、KH560、KH570中任一种或两种以上的混合物。

9. 根据权利要求1所述的高导热胶膜,其特征在于,所述有机溶剂为N,N-二甲基甲酰胺、混合二元酸酯、丁酮、丙酮、乙醇、环己酮中的一种或两种以上。

10. 一种高导热胶膜的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S10, 配制氮化硼定位导热链:称取增韧剂用丁酮稀释在烧杯中,向烧杯中注入用丁酮溶解后的结合剂,在进行快速搅拌使两者充分均匀接触,向搅拌后的溶液添加小颗粒氮化硼,再次进行快速搅拌超声混合;

S20, 溶解固态环氧树脂:称取固态环氧树脂放置在烧杯中,添加有机溶剂丁酮,进行快速搅拌,使固态环氧树脂完全溶解得到环氧树脂溶液;

S30, 配置主体树脂:向S20中的环氧树脂溶液添加液态环氧树脂,然后继续添加偶联剂、分散剂,快速搅拌均匀得到主体环氧树脂溶液;

S40, 添加填料以及固化剂:向S30的主体环氧树脂溶液中添加无机导热填料氧化铝、氮化铝、氮化硼,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,再向混合物中添加低温固化剂咪唑、高温固化剂二氨基二苯砜以及固化剂促进剂,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,静置2~8小时脱泡以待使用;

S50, 胶膜制作:配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面,涂好的膜使其自然风干30~50分钟,将其置于电热恒温鼓风干燥箱中,在110~130℃下干燥2~5分钟,使其形成半固化状态,再将其取出。

一种高导热胶膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于绝缘导热材料技术领域,特别涉及高导热胶膜及其制备方法。

背景技术

[0002] 高导热电路基板在现代生活当中的存在已经很普遍,但是随着科技的发展,电子元器件趋向于小型化和密集化,这使得在单位面积电路基板上产生的热量也大幅度提升,会直接影响电子元器件的寿命,严重者甚至会引发安全隐患,所以导热性能更佳的电路基板也就成为社会的一个迫切的目标。

[0003] 提高电路基板导热性能关键是提高绝缘层的导热性能。目前国内外在绝缘层上基本选择环氧树脂作为基体,通过添加导热粒子来提高导热率,填充粒子大多采用氮化硼、氧化铝、氧化铝等陶瓷粒子,再通过提高填充量来改变电路基板的导热性能,但是结果并不是很理想,导热率一般在1-1.5W/m.K。导热率难以提高其中包括两个问题,第一点仅仅通过填充量来提高导热率会有很大的局限性;第二点氮化硼的导热性能比较好,但是氮化硼的添加量过大会影响绝缘层的体系结构,添加量过少则不能形成有效的导热网络,本发明针对现存的问题进行改进。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种高导热胶膜及其制备方法,用以解决现在聚合物-陶瓷复合材料中,氮化硼在聚合物体系中难以形成有效的导热链段和导热网络,体系固化物的导热率难以提高的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供了高导热胶膜,由以下重量配比的成分组成:固态环氧树脂:15-25克,液态环氧树脂:15-25克,增韧剂:8-10克,固化剂:5-8.5克,催化剂:0.8-1.2克,高导热无机填料:氧化铝:105-160克,氮化铝:70-95克,氮化硼:22-24克,偶联剂:1.5-1.6克,分散剂:1.5-2克,有机溶剂:130-180克。

[0006] 优选地,所述液态环氧树脂为E44环氧树脂的环氧当量在210-240或E51环氧树脂的环氧当量在185-208。

[0007] 优选地,所述固态环氧树脂为E03环氧树脂的环氧当量在1800-2400或E12环氧树脂的环氧当量在710-875。

[0008] 优选地,所述增韧剂为苯氧基树脂。

[0009] 优选地,所述固化剂包括低温固化剂咪唑类固化剂,高温固化剂二氨基二苯砜和固化剂促进剂三氟化硼单乙胺或乙酰丙酮铝。

[0010] 优选地,还包括高分子树脂结合剂,其为极性氧化物。

[0011] 优选地,所述高导热无机填料为粒子型,为氧化铝、氮化铝,氮化硼中任意两种或三种进行混合,其平均粒径在0.1微米-20微米。

[0012] 优选地,所述偶联剂为硅烷偶联剂,型号为KH550、KH560、KH570中任一种或两种以上的混合物。

[0013] 优选地,所述有机溶剂为N,N-二甲基甲酰胺、混合二元酸酯、丁酮、丙酮、乙醇、环己酮中的一种或两种以上。

[0014] 基于上述目的,本发明还提供了一种高导热胶膜的制备方法,包括以下步骤:

[0015] S10,配制氮化硼定位导热链:称取增韧剂用丁酮稀释在烧杯中,向烧杯中注入用丁酮溶解后的结合剂,在进行快速搅拌使两者充分均匀接触,向搅拌后的溶液添加小颗粒氮化硼,再次进行快速搅拌超声混合;

[0016] S20,溶解固态环氧树脂:称取固态环氧树脂放置在烧杯中,添加有机溶剂丁酮,进行快速搅拌,使固态环氧树脂完全溶解得到环氧树脂溶液;

[0017] S30,配置主体树脂:向S20中的环氧树脂溶液添加液态环氧树脂,然后继续添加偶联剂、分散剂,快速搅拌均匀得到主体环氧树脂溶液;

[0018] S40,添加填料以及固化剂:向S30的主体环氧树脂溶液中添加无机导热填料氧化铝、氮化铝、氮化硼,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,再向混合物中添加低温固化剂咪唑、高温固化剂二氨基二苯砜以及固化剂促进剂,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,静置2~8小时脱泡以待使用;

[0019] S50,胶膜制作:配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面,涂好的膜使其自然风干30~50分钟,将其置于电热恒温鼓风干燥箱中,在110~130℃下干燥2~5分钟,使其形成半固化状态,再将其取出。

[0020] 本发明的有益效果在于:配方制得的高导热胶膜,导热率在2.8-3.0W/m.K,剥离强度1.08-1.28kN/m能够实现高散热、高绝缘、高耐温、柔韧性强等特点。使用经过初步定位的聚合物胶体,通过涂布、半固化和热压固化,使得体系中的氮化硼之间相互连接,建立起聚合物中的导热网络,提高绝缘层的导热率。

附图说明

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0022] 图1为本发明实施例的高导热胶膜的制备方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0024] 高导热胶膜实施例

[0025] 提供了一种高导热胶膜,由以下重量配比的成分组成:固态环氧树脂:15-25克,液态环氧树脂:15-25克,增韧剂:8-10克,固化剂:5-8.5克,催化剂:0.8-1.2克,高导热无机填料:氧化铝:105-160克,氮化铝:70-95克,氮化硼:22-24克,偶联剂:1.5-1.6克,分散剂:1.5-2克,有机溶剂:130-180克。

[0026] 具体实施例中,液态环氧树脂为E44环氧树脂的环氧当量在210-240或E51环氧树脂的环氧当量在185-208。

[0027] 固态环氧树脂为E03环氧树脂的环氧当量在1800-2400或E12环氧树脂的环氧当量在710-875。

[0028] 增韧剂为苯氧基树脂。

[0029] 固化剂包括低温固化剂咪唑类固化剂,高温固化剂二氨基二苯砜和固化剂促进剂三氟化硼单乙胺或乙酰丙酮铝。

[0030] 还包括高分子树脂结合剂,其为极性氧化物。

[0031] 高导热无机填料为粒子型,为氧化铝、氮化铝,氮化硼中任意两种或三种进行混合,其平均粒径在0.1微米-20微米。

[0032] 偶联剂为硅烷偶联剂,型号为KH550、KH560、KH570中任一种或两种以上的混合物。

[0033] 有机溶剂为N,N-二甲基甲酰胺、混合二元酸酯、丁酮、丙酮、乙醇、环己酮中的一种或两种以上。

[0034] 实施例1-4

[0035] 实施例1-4的高导热胶膜的成分及其用量参见表1,高导热胶膜的导热系数测试结果参见表2。

[0036] 表1高导热胶膜的成分及其用量表(单位:克)

成分		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
固态环氧树脂(克)		20	20	20	20
液态环氧树脂(克)		20	20	20	20
增韧剂(克)		10	10	9	9
固化剂(克)	低温	0.06	0.06	0.06	0.06
	高温	6	8	8	6
	促进剂	0.06	0.06	0.06	0.06
催化剂(克)		0.8	1	0.8	1.2
氧化铝(克)		120	150	140	150
氮化铝(克)		90	70	80	70
氮化硼(克)		22	23	22	24
偶联剂(克)		1.5	1.5	1.5	1.5
分散剂(克)		1.5	2	2	1.5
有机溶剂(克)	丁酮	140	140	160	160
	酒精	10	10	10	10

[0039] 表2高导热胶膜的导热系数测试结果

实施例	导热系数(单位:w/m*k)
实施例1	2.82

实施例2	2.86
实施例3	2.88
实施例4	2.92

[0041] 高导热胶膜制备方法实施例1

[0042] S11, 配制氮化硼定位导热链: 称取增韧剂用丁酮稀释在烧杯中, 向烧杯中注入用酒精溶解后的结合剂, 在进行快速搅拌使两者充分均匀接触, 向搅拌后的溶液添加小颗粒氮化硼, 再次进行快速搅拌超声混合;

[0043] S21, 溶解固态环氧树脂: 称取固态环氧树脂放置在烧杯中, 添加有机溶剂丁酮, 进行快速搅拌, 使固态环氧树脂完全溶解得到环氧树脂溶液;

[0044] S31, 配置主体树脂: 向上述中的环氧树脂溶液添加液态环氧树脂, 然后继续添加偶联剂、分散剂, 快速搅拌均匀得到主体环氧树脂溶液;

[0045] S41, 添加填料、导热链以及固化剂: 向上述主体环氧树脂溶液中添加无机导热填料氧化铝、氮化铝、氮化硼及导热链, 进行快速搅拌使混合物搅拌均匀, 再向混合物中添加低温固化剂咪唑、高温固化剂二氨基二苯砜以及固化剂促进剂乙酰丙酮铝, 进行快速搅拌使混合物搅拌均匀, 静置3小时脱泡以待使用;

[0046] S51, 胶膜制作: 配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面, 涂好的膜使其自然风干30分钟, 将其置于电热恒温鼓风干燥箱中, 在120℃下干燥3.5分钟, 使其形成半固化状态, 再将其取出。

[0047] 高导热胶膜制备方法实施例2

[0048] S12, 配制氮化硼定位导热链: 称取增韧剂用丁酮稀释在烧杯中, 向烧杯中注入用酒精溶解后的结合剂, 在进行快速搅拌使两者充分均匀接触, 向搅拌后的溶液添加小颗粒氮化硼, 再次进行快速搅拌超声混合;

[0049] S22, 溶解固态环氧树脂: 称取固态环氧树脂放置在烧杯中, 添加有机溶剂丁酮, 进行快速搅拌, 使固体环氧树脂完全溶解得到环氧树脂溶液;

[0050] S32, 配置主体树脂: 向上述中的环氧树脂溶液添加液态环氧树脂, 然后继续添加偶联剂、分散剂, 快速搅拌均匀得到主体环氧树脂溶液;

[0051] S42, 添加填料、导热网链以及固化剂: 向上述主体环氧树脂溶液中添加无机导热填料氧化铝、氮化铝、氮化硼及导热链, 进行快速搅拌使混合物搅拌均匀, 再向混合物中添加低温固化剂咪唑、高温固化剂二氨基二苯砜以及固化剂促进剂三氟化硼单乙胺, 进行快速搅拌使混合物搅拌均匀, 静置2小时脱泡以待使用;

[0052] S52, 胶膜制作: 配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面, 涂好的膜使其自然风干30分钟, 将其置于电热恒温鼓风干燥箱中, 在125℃下干燥3分钟, 使其形成半固化状态, 再将其取出。

[0053] 高导热胶膜制备方法实施例3

[0054] S13, 配制氮化硼定位导热链: 称取增韧剂用丁酮稀释在烧杯中, 向烧杯中注入用酒精溶解后的结合剂, 在进行快速搅拌使两者充分均匀接触, 向搅拌后的溶液添加小颗粒氮化硼, 再次进行快速搅拌超声混合;

[0055] S23, 溶解固态环氧树脂: 称取固态环氧树脂放置在烧杯中, 添加有机溶剂丁酮, 进行快速搅拌, 使固体环氧树脂完全溶解得到环氧树脂溶液;

[0056] S33,配置主体树脂:向上述中的环氧树脂溶液添加液态环氧树脂,然后继续添加偶联剂、分散剂,快速搅拌均匀得到主体环氧树脂溶液;

[0057] S43,添加填料、导热链以及固化剂:向上述主体环氧树脂溶液中添加无机导热填料氧化铝、氮化铝、氮化硼及导热链,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,再向混合物中添加低温固化剂咪唑、高温固化剂二氨基二苯砜以及固化剂促进剂三氟化硼单乙胺,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,静置4小时脱泡以待使用;

[0058] S53,胶膜制作:配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面,涂好的膜使其自然风干40分钟,将其置于电热恒温鼓风干燥箱中,在110℃下干燥5分钟,使其形成半固化状态,再将其取出。

[0059] 高导热胶膜制备方法实施例4

[0060] S14,配制氮化硼定位导热链:称取增韧剂用丁酮稀释在烧杯中,向烧杯中注入用酒精溶解后的结合剂,在进行快速搅拌使两者充分均匀接触,向搅拌后的溶液添加小颗粒氮化硼,再次进行快速搅拌超声混合;

[0061] S24,溶解固态环氧树脂:称取固态环氧树脂放置在烧杯中,添加有机溶剂丁酮,进行快速搅拌,使固体环氧树脂完全溶解得到环氧树脂溶液;

[0062] S34,配置主体树脂:向上述中的环氧树脂溶液添加液态环氧树脂,然后继续添加偶联剂、分散剂,快速搅拌均匀得到主体环氧树脂溶液;

[0063] S44,添加填料、导热链以及固化剂:向上述主体环氧树脂溶液中添加无机导热填料氧化铝、氮化铝、氮化硼及导热链,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,再向混合物中添加低温固化剂咪唑、高温固化剂二氨基二苯砜以及固化剂促进剂乙酰丙酮铝,进行快速搅拌使混合物搅拌均匀,静置4.5小时脱泡以待使用;

[0064] S54,胶膜制作:配置好的胶膜溶液使用涂布棒涂至离型膜面,涂好的膜使其自然风干45分钟,将其置于电热恒温鼓风干燥箱中,在130℃下干燥2分钟,使其形成半固化状态,再将其取出。

[0065] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其做出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

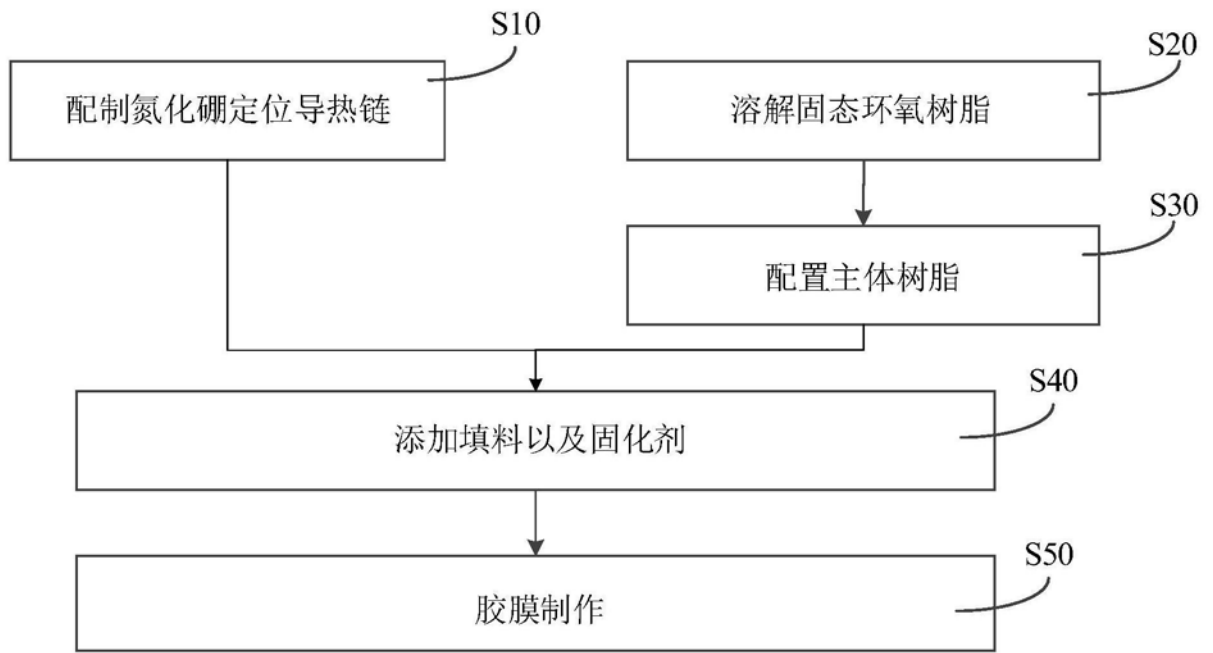


图1