



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106240126 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610605586.3

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 沈阳理工大学

地址 110159 辽宁省沈阳市浑南新区南屏
中路6号

(72)发明人 刘艳辉 高景龙 苏靖宇 尹正帅
李勇 智业 臧翰文 张宇

(74)专利代理机构 沈阳火炬专利事务所(普通
合伙) 21228

代理人 李福义

(51)Int.Cl.

B32B 37/06(2006.01)

B32B 37/10(2006.01)

B32B 9/00(2006.01)

B32B 38/08(2006.01)

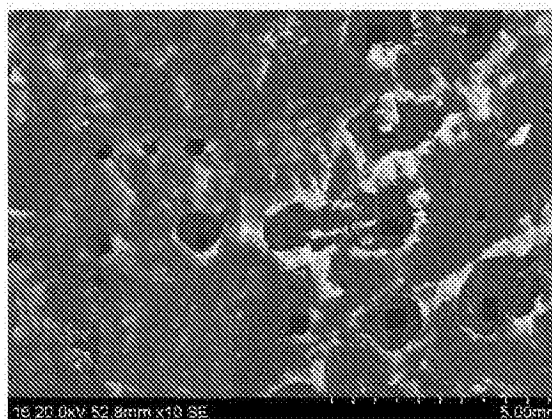
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

聚硼硅氧烷-碳纤维布板及其溶解浸渍热压
制备法

(57)摘要

本发明公开了聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板及其溶解浸渍热压制备法,以碳纤维布和聚硼硅氧烷预聚体为原料,将碳纤维布进行预处理,制备聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。将聚硼硅氧烷预聚体溶解在溶剂中,制成浸渍液,将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液3-8分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中于50℃下烘12小时;将处理后的碳纤维布叠放在模具中,采用精密压片机热压成型得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。该复合板不易分层,具有较好的力学性能及耐腐蚀耐高温性能,本发明具有制备方法简单,易于操作的特点。



1. 聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板,其特征在于:由经过预处理的碳纤维布叠放于模具中,经过热压成型得到。

2. 聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法,其特征在于:包括以下步骤步骤一碳纤维布的预处理:将碳纤维布裁剪成所需要的尺寸放入无水乙醇中用超声波浸洗3-5分钟,烘干后放入马弗炉中于450⁰C煅烧1小时;步骤二浸渍液的制备:将聚硼硅氧烷预聚体溶解在溶剂中,溶解温度为室温-80⁰C,配制成浓度为3-20g/L的浸渍液;步骤三合成板的制备:将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液3-8分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中于50⁰C下烘12小时;接下来将烘干后的碳纤维布根据所需厚度叠放在模具中,利用精密压片机热压成型得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。

3. 根据权利要求1所述的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板,其特征在于:聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板中,纤维的含量在35%-50%。

4. 根据权利要求1所述的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板,其特征在于:碳纤维布为平纹、斜纹或缎纹编织,碳纤维布的型号为1K、3K、6K或12K,密度为200、240或300g/m³。

5. 根据权利要求1所述的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板,其特征在于:碳纤维包括二维碳纤维布和三维碳纤维布。

6. 根据权利要求2所述的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法,其特征在于:聚硼硅氧烷预聚体为聚二苯基硼硅氧烷预聚体,其分子量为500-1000,硅硼的摩尔比3:1-1:1。

7. 根据权利要求2所述聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法,其特征在于:制备浸渍液的溶剂可以为二甲苯、甲苯、四氢呋喃、乙醇、N-甲基吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、吡啶中的一种或两种以上。

8. 根据权利要求2所述的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法,其特征在于:利用精密压片机热压成型时温度为260-300⁰C,压力为6-9MPa,时间为7-15分钟。

9. 根据权利要求2所述的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法,其特征在于:碳纤维布与聚硼硅氧烷预聚体相间的层状结构厚度至少大于1mm。

聚硼硅氧烷-碳纤维布板及其溶解浸渍热压制备法

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子复合材料制备领域,具体涉及一种聚硼硅氧烷-碳纤维布及其溶解浸渍热压制备方法。

背景技术

[0002] 碳纤维布又称碳纤维编织布或碳纤维加固布,用于结构构件的抗拉、抗剪和抗震加固,该材料与配套浸渍胶共同使用成为碳纤维复合材料,可构成完整的性能卓越的碳纤维布片材增强体系。

[0003] 在众多碳纤维布增强复合材料中,碳纤维布增强的聚合物基复合材料质轻、比强度、比刚度和比模量大、耐高温、热稳定剂好,被广泛用于航空航天、军事、竞技体育等领域,可用于制造机身、方向舵、火箭的发动机壳、导弹散流器、鱼竿、棒球棍、滑雪橇、快艇、羽毛球拍等结构件及部队、消防、钢厂等特殊职业的高档防火服。

[0004] 随着复合材料技术的发展,以及零部件和结构件轻量化、高性能化及功能化的追求,应用碳纤维布复合材料的比例越来越高,应用碳纤维布复合材料的部件越来越大,碳纤维布复合材料构件的结构也越来越复杂。我国对碳纤维布复合材料的研究主要集中在环氧树脂基材料方面。彭永利等以碳纤维布作为增强材料,酚醛树脂,环氧树脂作为基体,经过浸渍,层压成型等工艺,制得碳纤维布增强酚醛环氧树脂复合材料,当环氧树脂质量分数为25%时,该复合材料具有最大的弯曲强度265MPa。但环氧类胶粘剂耐高温性能不好,随着温度升高,环氧类胶粘剂的拉伸剪切强度迅速降低,80°C时其拉伸剪切强度仅为常温时的37%,导致其在明火作用下碳纤维布与复合材料表面之间的环氧类胶粘剂过早失效。

发明内容

[0005] 针对上述问题本发明提供了一种聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板及其溶解浸渍热压制备法。

[0006] 本发明采用的技术方案是:聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板,由经过预处理的碳纤维布叠放于模具中,经过热压成型得到。

[0007] 聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法,包括以下步骤

步骤一碳纤维布的预处理:将碳纤维布裁剪成所需要的尺寸,放入无水乙醇中用超声波浸洗3-5分钟,烘干后放入马弗炉中于450°C煅烧1小时;

步骤二浸渍液的制备:将聚硼硅氧烷预聚体溶解在溶剂中,溶解温度为室温-80°C,配制成浓度为3-20g/L的浸渍液;

步骤三合成板的制备:将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液3-8分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中于50°C下烘12小时;接下来将烘干后的碳纤维布根据所需厚度叠放在模具中,利用精密压片机热压成型得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。

[0008] 作为一种优选的技术方案:聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板中,纤维的含量在35%-50%。

[0009] 作为一种优选的技术方案:碳纤维布为平纹、斜纹或缎纹编织,碳纤维布的型号为1K、3K、6K或12K,密度为200、240或300g/m³。

[0010] 作为一种优选的技术方案:碳纤维布包括二维碳纤维布和三维碳纤维布。

[0011] 作为一种优选的技术方案:聚硼硅氧烷预聚体为聚二苯基硼硅氧烷预聚体,其分子量为500-1000,硅硼的摩尔比3:1-1:1。

[0012] 作为一种优选的技术方案:制备浸渍液的溶剂可以为二甲苯、甲苯、四氢呋喃、乙醇、N-甲基吡咯烷酮、二甲基甲酰胺、吡啶中的一种或两种以上。

[0013] 作为一种优选的技术方案:利用精密压片机热压成型时温度为260-300⁰C,压力为6-9MPa,时间为7-15分钟。

[0014] 作为一种优选的技术方案:碳纤维布与聚硼硅氧烷预聚体相间的层状结构厚度至少大于1mm。

[0015] 本发明的有益效果是:利用聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的溶解浸渍热压制备法制得的复合板不易分层,具有较好的力学性能及耐腐蚀耐高温性能;本发明具有制备方法简单,易于操作的特点。

附图说明

[0016] 图1所示为聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板的表面扫描电镜图;

图2所示为聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸断裂后的扫描电镜图。

[0017]

具体实施方式

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述作简单地介绍,显而易见,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例。

[0019] 实施例1:

将3K平纹编织,密度为200g/m³的碳纤维布裁剪成60mm×40mm尺寸,用无水乙醇超声波浸洗3分钟,烘干后放入马弗炉中450⁰C煅烧1小时。聚二苯基硼硅氧烷预聚体中硅硼的摩尔比3:1,分子量为800。将聚二苯基硼硅氧烷预聚体于80⁰C溶解在二甲苯中,配制成浓度为10g/L的浸渍液。将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液4分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中50⁰C下烘12小时;待模具涂上开模剂,将碳纤维布层叠到3.1mm厚度后,放入模具中,采用精密压片机热压成型,温度为260⁰C,压力为8MPa,时间为10分钟,得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。所制备的碳纤维布复合板中,纤维含量为40%,制备的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸强度为202MPa,弹性模量为862MPa。

[0020] 图1为实施例1聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板表面的扫描电镜图,图2为聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸断裂后的扫描电镜图。从图1可以清楚地看到聚硼硅氧烷基本完全浸渍到碳纤维布的经纬线中,并与碳纤维布紧密粘结在一起,形成了遍布不同层碳纤维布全体的复合板。从图2可以看出,聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板纤维间相互交叉和牵制,断裂时是和拉伸方向平行的纤维断裂,起到粘结作用的聚硼硅氧烷完全断裂成粉状,从而提高材料的强度和抗疲劳能力。

[0021] 实施例2:

将3K平纹编织,密度为 $240\text{g}/\text{m}^3$ 的碳纤维布裁剪成 $60\text{mm}\times 40\text{mm}$ 尺寸,用无水乙醇超声波浸洗4分钟,烘干后放入马弗炉中 450°C 煅烧1小时。聚二苯基硼硅氧烷预聚体中硅硼的摩尔比3:1,分子量为700。将聚二苯基硼硅氧烷预聚体于 50°C 溶解在四氢呋喃中,配制成浓度为 $15\text{g}/\text{L}$ 的浸渍液。将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液3分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中 50°C 下烘12小时;待模具涂上开模剂,将碳纤维布层叠到 2.2mm 厚度后,放入模具中,采用精密压片机热压成型,温度为 280°C ,压力为 7MPa ,时间为13分钟,得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。所制备的碳纤维布复合板中,纤维含量为41%,制备的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸强度为 189MPa ,弹性模量为 726MPa 。

[0022] 实施例3:

将12K平纹编织,密度为 $300\text{g}/\text{m}^3$ 的碳纤维布裁剪成 $61\text{mm}\times 40\text{mm}$ 尺寸,用无水乙醇超声波浸洗4分钟,烘干后放入马弗炉中 450°C 煅烧1小时。聚二苯基硼硅氧烷预聚体中硅硼的摩尔比2:1,分子量为1000。将聚二苯基硼硅氧烷预聚体于室温溶解于无水乙醇和二甲苯混合液中(二甲苯和无水乙醇体积比为1:1),配制成浓度为 $3\text{g}/\text{L}$ 的浸渍液。将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液4分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中 50°C 下烘12小时;待模具涂上开模剂,将碳纤维布层叠到 2.0mm 厚度后,放入模具中,采用精密压片机热压成型,温度为 290°C ,压力为 7MPa ,时间为15分钟,得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。所制备的碳纤维布复合板中,纤维含量为38%,制备的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸强度为 164MPa ,弹性模量为 607MPa 。

[0023] 实施例4:

将1K平纹编织,密度为 $200\text{g}/\text{m}^3$ 的碳纤维布裁剪成 $58\text{mm}\times 43\text{mm}$ 尺寸,用无水乙醇超声波浸洗3分钟,烘干后放入马弗炉中 450°C 煅烧1小时。聚二苯基硼硅氧烷预聚体中硅硼的摩尔比1:1,分子量为900。将聚二苯基硼硅氧烷预聚体于室温溶解在N-甲基吡咯烷酮中,配制成浓度为 $20\text{g}/\text{L}$ 的浸渍液。将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液3分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中 50°C 下烘12小时;待模具涂上开模剂,将碳纤维布层叠到 2.9mm 厚度后,放入模具中,采用精密压片机热压成型,温度为 280°C ,压力为 8MPa ,时间为12分钟,得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。所制备的碳纤维布复合板中,纤维含量为42%,制备的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸强度为 192MPa ,弹性模量为 801MPa 。

[0024] 实施例5

将6K平纹编织,密度为 $200\text{g}/\text{m}^3$ 的碳纤维布裁剪成 $61\text{mm}\times 40\text{mm}$ 尺寸,用无水乙醇超声波浸洗3分钟,烘干后放入马弗炉中 450°C 煅烧1小时。聚二苯基硼硅氧烷预聚体中硅硼的摩尔比3:1,分子量为800。将聚二苯基硼硅氧烷预聚体于室温溶解在二甲苯中,配制成浓度为 $10\text{g}/\text{L}$ 的浸渍液。将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液4分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中 50°C 下烘12小时;待模具涂上开模剂,将碳纤维布层叠到 4.2mm 厚度后,放入模具中,采用精密压片机热压成型,温度为 300°C ,压力为 6MPa ,时间为13分钟,得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。所制备的碳纤维布复合板中,纤维含量为40%,制备的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸强度为 225MPa ,弹性模量为 859MPa 。

[0025] 实施例6

将6K平纹编织,密度为 $200\text{g}/\text{m}^3$ 的碳纤维布裁剪成 $58\text{mm}\times 39\text{mm}$ 尺寸,用无水乙醇超声波浸洗5分钟,烘干后放入马弗炉中 450°C 煅烧1小时。聚二苯基硼硅氧烷预聚体中硅硼的摩尔

比2:1,分子量为600。将聚二苯基硼硅氧烷预聚体于80⁰C溶解在二甲苯中,配制成浓度为15g/L的浸渍液。将经过预处理的碳纤维布浸入浸渍液8分钟,取出自然晾干后,放入真空烘箱中50⁰C下烘12小时;待模具涂上开模剂,将碳纤维布层叠到5.0mm厚度后,放入模具中,采用精密压片机热压成型,温度为300⁰C,压力为9MPa,时间为7分钟,得到聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板。所制备的碳纤维布复合板中,纤维含量为35%,制备的聚硼硅氧烷-碳纤维布复合板拉伸强度为248MPa,弹性模量为945MPa。

[0026] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以补充阐释本发明的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的广大技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行修改或者同等替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

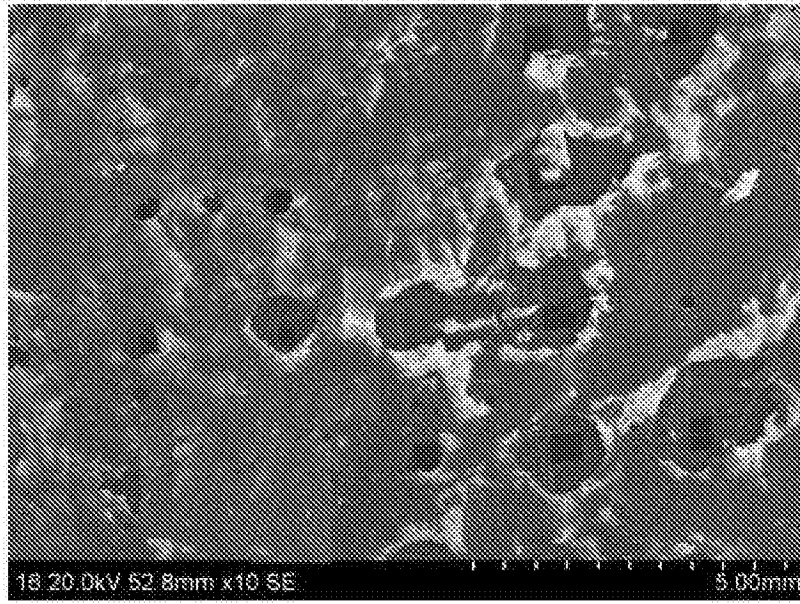


图1

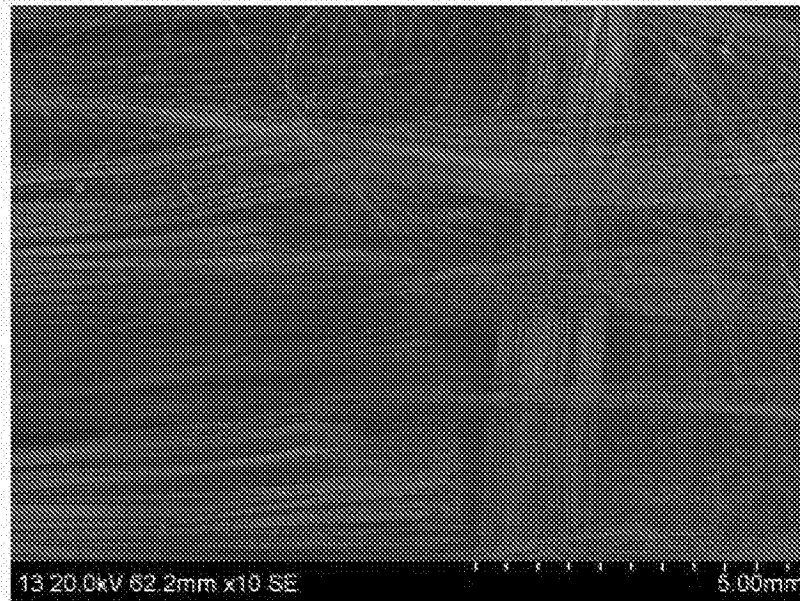


图2