



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102514051 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 27

(21) 申请号 201110433046. 9

(22) 申请日 2011. 12. 21

(71) 申请人 北京林业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路 35 号

(72) 发明人 申士杰 李龙 张鹏

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明 赵镇勇

(51) Int. Cl.

B27D 1/04 (2006. 01)

B27D 1/08 (2006. 01)

B32B 21/08 (2006. 01)

B32B 21/10 (2006. 01)

B32B 27/04 (2006. 01)

B32B 19/02 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

玄武岩连续纤维增强竹材 - 木材复合材料及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种玄武岩连续纤维增强竹材 - 木材复合材料及其制造方法, 以玄武岩纤维为增强材料, 以含硅烷类化学组成成分的化学物质为偶联剂, 以聚氨酯、间苯二酚、酚醛树脂、环氧树脂等为胶粘剂, 制造出玄武岩连续纤维增强竹材 - 木材复合材料, 物理力学性能能达到日本农林集成材标准 JAS1152 和美国纤维增强结构用集成材 AC280 所规定的相关性能指标的要求。

1. 一种玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料,其特征在于,木板与玄武岩纤维增强树脂板之间设有竹板材,胶粘合在一起。

2. 根据权利要求1所述的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料,其特征在于,所述的玄武岩纤维增强树脂板的基体是乙烯基树脂、环氧树脂、酚醛树脂、间苯二酚-苯酚树脂、聚氨酯树脂中的一类或多类树脂。

3. 一种权利要求1至4任一项所述的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料的制造方法,其特征在于,包括步骤:

A、对所述竹板材竹青侧表面使用硅烷偶联剂进行表面处理。

B、将处理过的玄武岩纤维增强树脂板和竹板材以及木板用胶粘剂胶合。

4. 根据权利要求3所述的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料的制造方法,其特征在于,所述的步骤A中,首先对所述玄武岩纤维增强树脂板和竹板材进行砂光处理,然后用所述硅烷偶联剂对砂光处理过的竹板材竹青侧表面进行处理。

5. 根据权利要求4所述的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料的制造方法,其特征在于,所述的步骤B中,首先将木板和经过涂饰的竹板材、玄武岩纤维增强树脂板按顺序胶粘组坯,竹青面与树脂板胶结,竹黄面与木材板胶结,然后对所述组坯进行加压胶合。

6. 根据权利要求5所述的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料的制造方法方法,其特征在于,所述的胶粘剂为间苯二酚、聚氨酯、环氧树脂胶黏剂中的一种或多种。

玄武岩连续纤维增强竹材－木材复合材料及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种玄武岩连续纤维增强竹材－木材复合材料及其制造方法。

背景技术

[0002] 纤维增强树脂 (Fiber-reinforced polymer, 简称 FRP) 是以纤维为增强材料的树脂基复合材料。FRP 具有很高的刚度和强重比。与传统的结构材料相比, FRP 具有很好的耐酸碱、耐腐蚀性能, 在民用设施中已经得到了越来越多地应用。与玻璃纤维相比, 玄武岩连续纤维 (Basalt fiber reinforced polymer, 简称 BFRP) 具有更加优异的物理性能和更高的耐腐蚀性。

[0003] 纤维增强木制复合材料是性能优良的先进的木质工程复合材料, 复合材料综合了木材和增强纤维的优点。由于增强纤维比木材具有更高的强度和刚度, 因此, 它们能当作增强材料运用于传统的木质复合材料。运用合理的结构设计增强工程木质复合材料, 将表现出良好的性能。另外还能克服了传统上玻璃纤维和碳纤维等的不足之处。并且玄武岩连续纤维的价格跟玻璃纤维相当, 低于碳纤维, 使得高性能复合材料在实际应用的推广成为可能。

[0004] 木材与 BFRP 是两种性质不同的材料, 两者因材性差异较大, 胶合性能差, 不耐久, 胶合层容易出现剥离、开裂等情况。国内外也进行过相关方面的研究, 但是结果不尽理想。

[0005] 竹材是非均质结构, 从竹青面到竹簧面, 密度逐渐减小, 弹性模量逐渐降低, 显现出各项物理力学性能渐变的功能梯度材料的特性。竹材的平均抗拉强度为 200MPa, 大约是木材的 2 倍, 强度性能介于竹材和 BFRP 之间; 竹青面与 BFRP 的性能较为接近, 而竹簧面与木材的性能较为接近, 竹材作为介于木材与 BFRP 之间的天然缓冲性材料可以降低复合材料中不同材料胶合的界面应力, 大幅度提高了 BFRP/ 竹材 / 木材复合材料的胶合性能及耐久性能。BFRP/ 竹材 / 木材复合材料的开发, 不但可以降低结构材的截面尺寸和重量, 提高产品的柔韧性、和耐久性, 而且将使低质木材和速生材用于结构产品上成为可能, 从而为我国大面积的人工林、次生林密度较小、强度较低、材质较差的木材资源的高效利用开辟了新的途径。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种强重比高、耐久性强、耐高温等物理性能优良、性价比高的玄武岩连续纤维增强竹材－木材复合材料及其制造方法。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0008] 本发明的玄武岩连续纤维增强竹材－木材复合材料木材与玄武岩纤维增强树脂板之间设有竹板材, 三种板材胶合在一起。

[0009] 本发明的上述玄武岩连续纤维增强树脂复合材料的制造方法, 包括步骤：

[0010] A、对所述竹板材使用硅烷偶联剂进行表面处理。

[0011] B、将处理过的玄武岩纤维增强树脂板和竹板材以及木材板用胶粘剂胶合。

[0012] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明所述的玄武岩纤维增强竹材-木材复合材料及其制造方法,由于以竹板材作为功能缓冲材料,制造出的玄武岩连续纤维增强树脂竹材-木材复合材料的各项主要物理力学性能均能达到相关标准规定的要求。

具体实施方式

[0013] 本发明的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料,其较佳的具体实施方式是:

[0014] 包括木材板、玄武岩纤维增强树脂板,所述木材板与玄武岩纤维增强树脂板之间设有竹板材,三层板胶粘并压合在一起。

[0015] 所述木材板与玄武岩纤维增强树脂板之间设有竹板材,三层板胶粘并压合在一起。

[0016] 所述的玄武岩纤维增强树脂板的基体是乙烯基树脂、环氧树脂、酚醛树脂间苯二酚-苯酚树脂、聚氨酯树脂等类树脂。

[0017] 本发明的上述的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料的制造方法,其较佳的具体实施方式包括步骤:

[0018] A、对所述竹板材使用硅烷偶联剂进行表面处理。

[0019] B、将处理过的玄武岩纤维增强树脂板和竹板材以及木材板用胶粘剂胶合。

[0020] 所述的步骤A中,首先对所述玄武岩纤维增强树脂板和竹板材进行砂光处理,然后用所述硅烷偶联剂对砂光处理过的竹板材进行处理。

[0021] 所述的步骤B中,首先将木板和经过涂饰的竹板材、玄武岩纤维增强树脂板按顺序胶粘组坯,竹青面与树脂板胶结,竹黄面与木材板胶结,然后对所述组坯进行加压胶合。

[0022] 所述的胶粘剂为普邦 HB709 单组份聚氨酯粘合剂。

[0023] 具体实施例:

[0024] 包括原料:木材、玄武岩连续纤维增强各种树脂板、竹板材、胶粘剂、硅烷偶联剂等。

[0025] 玄武岩连续纤维增强树脂板的基体是乙烯基树脂、聚氨酯、间苯二酚、酚醛树脂、环氧树脂等;

[0026] 竹板材是毛竹等各种竹材加工而成;

[0027] 胶粘剂为聚氨酯、间苯二酚、酚醛树脂、环氧树脂等粘合剂;

[0028] 硅烷偶联剂,用于促进玄武岩连续纤维与树脂及竹青表面与胶粘剂结合。

[0029] 主要实施步骤:

[0030] 步骤1、对所述玄武岩连续纤维增强树脂板和竹材表面进行砂光、施加硅烷偶联剂等表面处理。

[0031] 步骤2、将处理过的材料进行组坯、涂胶、加压胶合。

[0032] 所述的步骤1中,首先对所述玄武岩连续纤维增强树脂板和竹板材进行砂光处理;然后用所述偶联剂对砂光处理过的竹板进行处理。

[0033] 所述的步骤2中,首先将木材和经过涂饰的竹板材、玄武岩连续纤维增强树脂板按顺序组坯,竹板材位于木板和玄武岩连续纤维增强树脂板之间,其中竹青面与树脂板胶结,竹黄面与白松板胶结;对所述组坯进行加压胶合,得到需要的玄武岩连续纤维增强竹材-木材复合材料。

[0034] 表 4 现有技术与本发明技术产品性能对比

[0035]

纤维增强树脂复合材料类型		干态剪切强度 (MPa)	湿态剪切强度 (MPa)	浸渍剥离率 (%)	煮沸剥离率 (%)
现有研究结果	玄武岩连续纤维增强树脂/樟子松复合材料 (聚氨酯胶粘剂)	8.61	2.11	13	0
	玄武岩连续纤维增强树脂/落叶松复合材料 (间苯二酚胶粘剂)	7.74	6.18	20.49	17.90
本发明技术产品	玄武岩连续纤维增强树脂/竹材/木材复合材料 (竹-木层)	11.59	8.48	0	0
	玄武岩连续纤维增强树脂/竹材/木材复合材料 (竹-BFRP层)	12.84	8.09	0	0

[0036] 由上述比较可以看出：玄武岩连续纤维增强树脂 / 竹材 / 木材复合材料的物理力学性能都优于现有研究得到的纤维增强树脂 / 木材复合材料，而且强重比及性价比更高。

[0037] 本发明以玄武岩连续纤维为增强材料，以含硅烷类化学组成成分的化学物质为偶联剂，以各种树脂为基体制造的玄武岩连续纤维增强树脂为增强材料，以竹板材作为功能缓冲材料，制造出的玄武岩连续纤维增强树脂 / 竹材 / 木材复合材料的各项主要物理力学性能均达到日本农林集成材标准 JAS1152 和美国纤维增强结构用集成材 AC 280 所规定的相关性能指标。以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。