

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

D01F 11/00

C22C 32/00

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95111665.7

[45]授权公告日 2000 年 12 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1059937C

[22]申请日 1995.6.20 [24]颁证日 2000.11.4

[21]申请号 95111665.7

[73]专利权人 上海交通大学

地址 200030 上海市华山路 1954 号

[72]发明人 吴人洁 李鹏兴 王纪文 洪 涛

李戈扬 金燕平 周耀民

[56]参考文献

CN1074497A

1993. 7.21 -

审查员 封钧祥

[74]专利代理机构 上海交通大学专利事务所

代理人 匡宗德

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 碳纤维单向增强铝基复合材料新工艺

[57]摘要

碳纤维单向增强铝基复合材料新工艺,属于陶瓷技术领域。本发明采用溶胶—凝胶法碳纤维表面 SiC 涂层并同时超声 SiC 颗粒混杂处理。涂层溶液配比为 0.03~0.08g/ml,混杂溶液配比为 0.05~0.2g/ml,纤维预制件的预热温度为 500~600℃,铝基熔体温度为 750~800℃,压力为 5~10MPa。本发明可有效地阻碍了界面反应,使纤维分布均匀,工艺简单,成本低廉,为铝基复合材料的规模生产提供了一条可靠的有效的捷径。



ISSN 1000-8427 4

00-03-30

权 利 要 求 书

1、一种碳纤维单向增强铝基复合材料新工艺，其特征在于采用溶胶-凝胶法碳纤维表面 Sic 涂层，并同时进行超声波 Sic 颗粒混杂处理，

涂层溶液配比：聚碳硅烷：正己烷 = 0.03~0.08 (g/ml)，

混杂溶液配比：Sic 颗粒：涂层溶液 = 0.05~0.2 (g/ml)。

说明书

碳纤维单向增强铝基复合材料新工艺

本发明涉及一种碳纤维单向增强铝基复合材料的新工艺，它属于一般对表面涂布液体或其他流体的工艺技术领域或陶瓷技术领域。

在本发明之前，碳纤维增强铝基复合材料的制备过程中，存在着界面反应与纤维分布不均的两大难题，仅采用溶胶——凝胶法（Sol-gel法）碳纤维表面 Al_2O_3 、 SiO_2 涂层，确有减弱界面反应与延缓 Al_4C_3 形成的作用，但还存在着碳纤维在基体中的均匀分布现象，往往是纤维分块集中，并产生大量的纤维直接接触点，因浸渍死区而引成空洞，从而导致整体材料性能下降；而单独采用超声波颗粒混杂能较好地控制纤维分布的均匀性。现缺少一种集两者优点于一体的方法，既阻碍界面反应又有效地控制纤维分布均匀性。

本发明的目的在于克服现有技术中的不足之处，为提高材料性能而提供一种能有效控制界面反应和纤维分布均匀性的新工艺。

本发明的任务是通过下列措施来完成：本发明选用溶胶——凝胶法，发展了一种集纤维除胶、涂复 SiC 层及混杂 SiC 颗粒于一体的碳纤维连续涂复新工艺，并进而用压铸法等相关工艺制得复合材料，显著提高材料性能。

附图1为涂复 SiC 和混杂 SiC 颗粒工艺流程图，其中1为送丝轮，2为超声涂复、混杂溶液，3为低温干燥，4为中温干燥脱水，5为高温脱水和致密化，6为收丝轮。

本发明以下将结合附图对实施例进行详述：本发明采用溶胶——凝胶法，碳纤维表面 SiC 涂层并同时进行超声波 SiC 颗粒混杂处理，将聚碳硅烷按 $0.03 \sim 0.08 (\text{g/ml})$ 配制搅拌溶解于溶剂正己

烷中，形成溶胶，而后，将工业用的105型SiC颗粒，其平均尺寸为 $2\sim 5\mu\text{m}$ ，按 $0.05\sim 0.2(\text{g/ml})$ 比例加入溶胶之中，形成纤维涂层与混杂悬浮液，将该悬浮液(溶胶)置于超声波发生器中，工艺过程如附图1所示，纤维从送丝轮1出发，由收丝轮6迂引，经过超声涂复、混杂溶液2(超声波振动使SiC颗粒均匀分布于纤维中)，而后经过低温干燥3，中温干燥脱水4，高温脱水和致密化5，最后收于收丝轮6，完成纤维处理。通过缠绕、编织、排布等方式获得纤维预制件。采用压铸法的成型工艺便能获得纤维增强铝基复合材料，具体压铸工艺为：将预制件置于模具中预热，预热温度为 $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ ，铝基熔体温度为 $750\sim 800^{\circ}\text{C}$ ，液态铝浇入下模后通过上模施加压力，压力为 $5\sim 10\text{MPa}$ ，在压力作用下液态铝从上而下渗入预制件，完成纤维与铝基体的复合。

本发明与现有技术相比具有如下优点：本发明解决了碳纤维增强铝基复合材料制备过程中的两个难题，即界面反应与纤维分布均匀性。运用SiC涂层成功地阻碍了界面反应；而同时进行的SiC颗粒混杂又解决了纤维分布均匀性问题。因而使得材料性能有大幅度提高，并且工艺简单，成本低廉，本发明将成为碳纤维增强铝基复合材料走向规模生产的一条有效捷径。

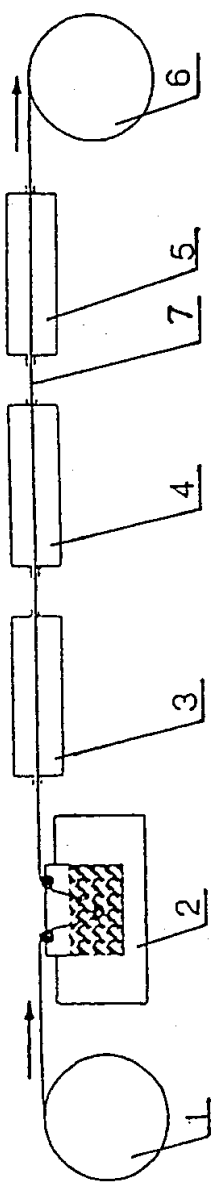


图 1