

专利号：ZL201710042309.0

发明名称：一种金刚石颗粒增强铝基制动耐磨复合材料及制备方法

发明人：张洋;陈蕴博;刘玉里;刘晓萍;左玲立

专利权人：北京机科国创轻量化科学研究院有限公司

摘要：

本发明是一种金刚石颗粒增强铝基制动耐磨材料及制备方法，属于耐磨材料领域。其特征是将表面改性 5-15 μm 金刚石颗粒与 Al-Cu 合金粉末混合后置于成形模具中，抽真空后，利用高压气体，在 750-950 $^{\circ}\text{C}$ 和 0.1-2.0MPa 条件下，驱动 Al-Si 合金熔体熔渗成形，保温保压 5-30min，获得增强相体积分数为 5-25% 复合材料应用于制动耐磨部件；实现复合材料两相界面和组织形貌精确调控和优化，保证实际制动工况下增强相优异性能稳定而充分发挥。本发明制备复合材料，相较于传统用钢铁材料，在摩擦磨损特性优化的同时，密度明显降低，热导率大幅提升，满足交通装备向更加高速、轻量化方向发展对制动材料及部件的全新要求。

主权项：

1. 一种用金刚石颗粒增强铝基复合材料制备高速铁路列车的制动耐磨部件的方法，其特征是：选用粒度范围为 5-15 μm 的高导热高硬度金刚石颗粒作为增强相，对该金刚石颗粒进行表面改性处理；将表面改性处理后的金刚石颗粒与铝合金粉末混合形成混合粉末，控制增强相体积分数为 5-25%；将混合粉末填充于模具中，利用惰性气体氩气提供成形压力，驱动铝合金熔体填充间隙并实现结合，最终获得所述复合材料及相应制动耐磨部件；其中，所述铝合金粉末的主要合金元素铜含量为 1-3wt. %，铝合金熔体中主要合金硅含量为 7-12wt. %；其中，所述表面改性处理具体为：对所述金刚石颗粒进行表面金属化预处理，所述金刚石颗粒与 25-75 μm 金属钛粉末按摩尔配比 40:1-10:1 进行均匀混合，利用氯盐提供盐浴环境，在 800-900 $^{\circ}\text{C}$ 条件下保温 15-90min，随炉冷却后去离子水溶除氯盐，

经过分筛处理，获得表面改性金刚石颗粒；所述模具为石墨模具，将填充混合粉末的石墨模具放置于成形设备中，当真空度小于 0.1Pa 后，首先对所述模具在 250℃ 预热处理 20min，随后将铝合金加热至 750-950℃，在各向同性高压惰性气体氩气快速提供 0.1-2.0MPa 条件下熔渗成形以有效降低成形压力及液流扰动从而消除缺陷并促进致密化，进一步提高所述复合材料的组织和性能稳定性，保温保压 5-30min 后，随炉冷却，脱模取样。