

附件 4

智能穿戴用氮化硅陶瓷结构件的开发
成果登记公示信息

成果名称:	智能穿戴用氮化硅陶瓷结构件的开发
完成单位:	东莞理工学院
完成人员:	李月明,周洁
研究起止日期:	2022-08-02 至 2024-08-01
成果应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	东莞市科学技术局
评价日期:	2025-06-30
成果简介:	本项目通过系统优化注射成型制备氮化硅陶瓷的全流程工艺,成功获得了具有优异力学与热学性能的氮化硅陶瓷材料,并建立了工艺参数与材料性能之间的关联理论。具体地,本项目对注射成型制备氮化硅陶瓷流程中关键环节进行实验及理论分析,逐步优化,最终确定最优化的制备工艺。通过调节喂料体系、注射成型工艺、脱脂和烧结的各项工艺参数,并对相应的生坯和烧结体的相组成、晶粒尺寸、致密度等微观组织以及材料的硬度、弯曲强度等性能进行表征,进而分析喂料体系、成型工艺、烧结温度、烧结助剂等工艺参数对氮化硅陶瓷力学及热学性能的影响,为工艺的进一步优化以及性能的调控提供理论基础,逐步优化获得最佳的氮化硅陶瓷制备工艺。 申请的一项发明专利,公开了一种原位制备氮化硅陶瓷的方法、制得的氮化硅陶瓷及其应用。本发明以纳米级 SiO₂ 粉、石墨粉作为原料,并添加酚醛树脂原位提供碳源,添加适量烧结助剂,采用粉末熔融挤出技术进行 3D 打印,在 N₂ 或 Ar 气的保护性气氛中脱脂,之后在 N₂ 或 NH₃ 气氛下在 1400~1600℃进行气相烧结。克服了传统氮化硅成型困难等问题,省去了传统工艺模具制造的成本和时间,直接原位成型复杂形状的氮化硅陶瓷。本发明制得的氮化硅陶瓷的密度为 2.8~3.0g/cm³,弯曲强度为 600~900MPa,断裂韧性为 6~10MPa·m^{1/2},热导率为 60~90W/(m·K),可用于制备陶瓷基板。