



科研动态

现在位置: 首页>新闻动态>科研动态

上海硅酸盐所等联合举办“...
上海硅酸盐所在热电器件研...
上海硅酸盐所承办第349期...
上海硅酸盐所举办第三十二...
上海硅酸盐所举办第115期...
上海硅酸盐所召开国家重点...
上海硅酸盐所在固态电池界...
上海硅酸盐所在肿瘤治疗与...
上海硅酸盐所举办第三十一...
上海硅酸盐所举办第一届“...
古陶瓷多元信息提取技术及...
上海硅酸盐所在反铁电陶瓷...
上海硅酸盐所联合上海交通...
上海硅酸盐所研制的多项关...
上海硅酸盐所在新型高功率...

上海硅酸盐所在高导热氮化硅陶瓷研究中取得系列进展

发布时间: 2020-10-20 11:21 | 【小中大】 【打印】 【关闭】

电子电力器件在高速铁路、新能源汽车、航空航天、太阳能及风力发电等领域有着广泛的应用。近年来,电子电力器件朝大功率、高密度、集成化等方向发展,对器件中陶瓷散热基板提出了更高要求。目前常用的氧化铝基板热导率低,氮化铝基板可靠性差,限制了其在高端功率半导体器件中的应用。氮化硅陶瓷基板具有高强度、高韧性、高绝缘、高热导率、高可靠性及与芯片匹配的热膨胀系数等优点,是一种综合性能最优的基板材料,应用前景广阔。

中国科学院上海硅酸盐研究所曾宇平研究员团队面向高性能氮化硅陶瓷材料开展了一系列工作。针对 α - Si_3N_4 原料粉体表面氧含量高,提出“碳热还原”、“硅热还原”、“金属热还原”等方法消耗或转化表面氧;开发出金属氢化物、硅化物、硼化物等新型非氧化物助剂以替代传统氧化物烧结助剂,利用“溶解-析出”机制,通过对液相组分的调节实现对氮化硅陶瓷显微结构、晶界相组成、晶格氧含量的调控。研究发现表面氧的移除及非氧化物助剂的使用有利于“缺氧-富氮”液相的形成。液相中高N/O比有利于 $\alpha \rightarrow \beta$ 相变和晶粒生长;低 SiO_2 活度阻碍了晶格氧的形成,从而实现热学-力学性能的同时改善。制备出的氮化硅陶瓷热导率经第三方检测最优可达 $136.9 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。以上工作为高导热氮化硅陶瓷液相烧结过程中晶界相、晶格氧调控提供了设计思路。相关成果相继发表于

J Am Ceram Soc, doi: /10.1111/jace.16902;

J Am Ceram Soc, doi: /10.1111/jace.17271;

J Am Ceram Soc, doi: /10.1111/jace.17282;

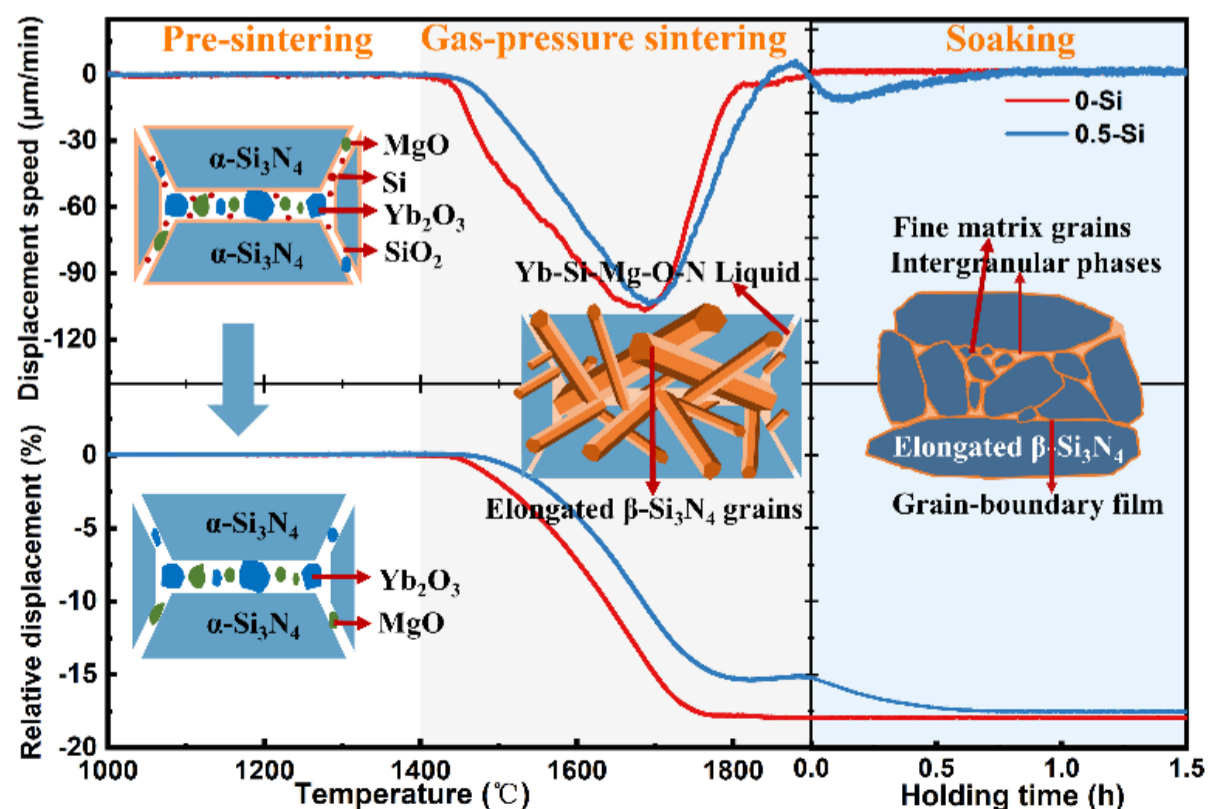
J Eur Ceram Soc, doi: /10.1016/j.jeurceramsoc.2020.06.005;

J Eur Ceram Soc, doi:/10.1016/j.jeurceramsoc.2020.10.023;

J Alloy Compd, doi://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.157451;

J Alloy Compd, doi://doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.152203.

该工作得到了国家重点研发计划、中科院科技服务网络计划(STS计划)、中科院重点部署、上海市科委科研项目等科研项目的资助。相关工作第一作者为上海硅酸盐所2016级直博生王为得,导师为曾宇平研究员。



通过液相组分的调控实现陶瓷性能的调控机理示意图



版权所有 中国科学院上海硅酸盐研究所 沪ICP备05005480号-1

长宁园区地址：上海市长宁区定西路1295号 电话：86-21-52412990 传真：86-21-52413903 邮编：200050

嘉定园区地址：上海市嘉定区和硕路585号 电话：86-21-69906002 传真：86-21-69906700 邮编：201899

