激光陶瓷离子切片及片上放大器研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39715.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

激光陶瓷离子切片及片上放大器研究获进展。

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所团队在Nd:YAG激光陶瓷离子切片及其片上放大器的研究中取得进展。

亚微米级固体激光增益薄膜是实现高功率片上光放大的关键。该研究将离子切片技术应用于Nd:YAG激光陶瓷，揭示了晶界在退火过程应力释放中的双重机制。实验表明，550-850°C低温段，氦离子沿晶界富集形成气泡引发晶粒崩落；850°C以上氦气获得足够动能穿越晶界，激活膜层整体剥离。据此提出400°C预退火结合900°C快速退火的梯度策略，通过预退火提前释放晶粒崩落所需的内应力，使高温阶段膜层整体剥离成为主导机制，实现915nm厚、横向数百微米的陶瓷薄膜向蓝宝石衬底的可控转移。

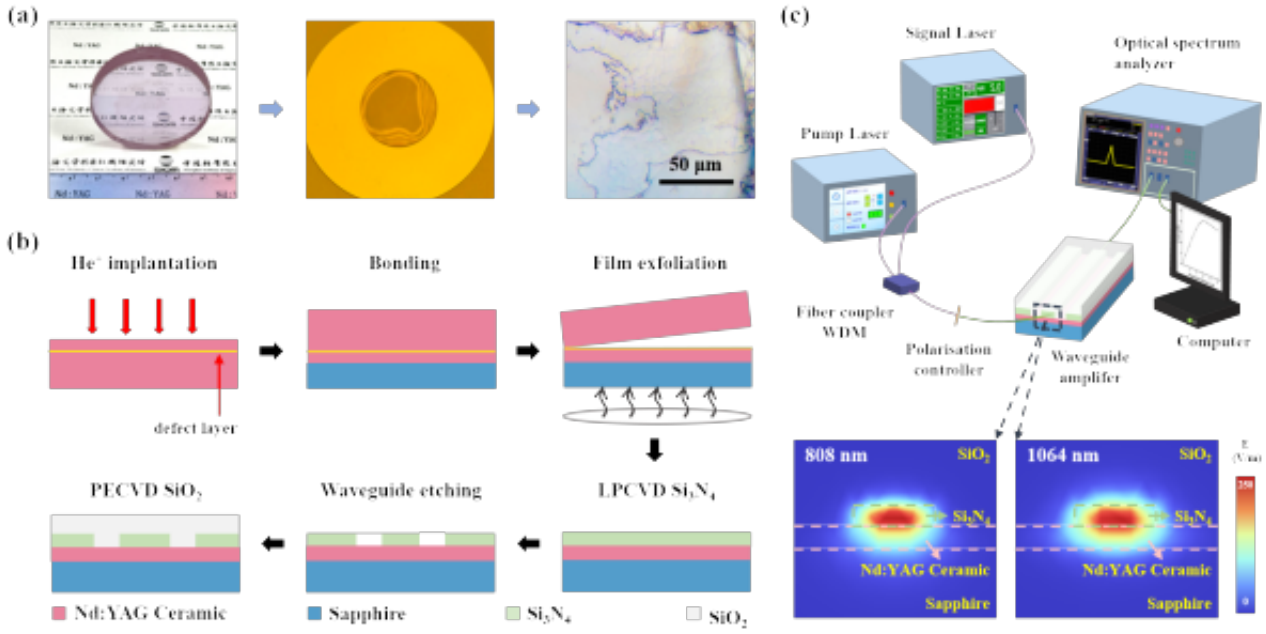
研究利用透射电子显微镜、原子力显微镜及光致发光光谱，对转移后薄膜进行系统表征。TEM图像显示，薄膜与衬底界面清晰锐利，未引入位错或非晶相；AFM测得表面粗糙度约2.5nm；PL光谱证实1064nm主发射峰位及强度与块体陶瓷高度一致，展示了离子切片工艺的无损特性及其在器件制备中的可行性。

团队基于Nd:YAG陶瓷—蓝宝石异
质集成平台，设计并优化了Si_3N_4
波导放大器结构。通过有限元方法仿真调控波导宽度、高度及增益层厚度，使808nm泵浦光与1064nm信号光的TM模式限制因子分别达到35.16%和38.51%。仿真结果表明，在12cm波导长度及160 mW泵浦功率下，器件可在1064nm处获得约25dB峰值内增益。

这一工作验证了离子切片技术制备陶瓷增益薄膜的可行性，揭示了晶界介导的应力释放双路径机制，为激光陶瓷材料的片上集成与高性能波导放大器设计提供了新的技术路径。

相关研究成果发表在《材料与设计》（*Materials Design*）上。

论文链接



工艺流程及后续器件测试图示

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发