

基于腐蚀和 CO₂ 激光的玻璃微透镜阵列的复合加工研究

肖雨澄¹, 赵江^{1,*}

¹湖北大学, 湖北省武汉市武昌区友谊大道 368 号, 430062

*Email: zhaojiang@hubu.edu.cn

微透镜阵列作为一种基础的微光学元件, 在光束匀化、集成光学成像、投影等领域有广泛应用。针对目前常见聚合物微透镜阵列老化、耐酸碱性能差和强度低等问题, 本文提出了一种玻璃平凸型微透镜阵列的激光复合加工方法: 首先采用红外皮秒贝塞尔激光在玻璃样品表面划线得到圆形阵列; 再用低浓度的氢氟酸腐蚀扩展划线, 在玻璃表面形成微柱阵列; 最后采用 CO₂ 激光扫描加热的方法, 使微柱顶部熔化, 在表面张力的作用下形成球冠, 冷却之后得到微透镜。实验中成功获得了六边形排列, 单元孔径 180 μ m, 焦距 220 μ m 的玻璃平凸微透镜阵列。通过聚焦和成像测试表明微透镜阵列具有很好的均匀性。进一步通过对加工工艺参数的研究, 结果表明在 CO₂ 激光热重塑过程中, 激光焦点的相对离焦距离、激光扫描速度和功率密度等是影响微透镜阵列焦距的三个关键参数。其中, 在其他加工参数固定的情况下, 扫描速度与微透镜阵列的焦距呈非线性关系。总之, 本文可以为制造焦距从几十微米到几百微米的玻璃凸面微透镜阵列制造提供新的思路。

关键词: 微透镜阵列; CO₂ 激光; 皮秒激光; 化学腐蚀

*第一作者 (报告人) 联系方式: 肖雨澄、13297500472、xiaoyucheng0106@163.com