柱面菲涅耳透镜超精密车削轨迹规划及工艺研究

一． 成果完成人及所在单位：刘坚，申昆明，孙振华　机械与汽车工程学院

指导教师：常雪峰

二. 成果简介：

一种曲面基底、等齿高双面菲涅尔透镜结构设计及其制造工艺，用光线追迹法推导出环带抛物面表达式构建三维轮廓图。半圆弧刀尖对镍磷合金模芯的加工的工艺，探讨刀尖参数加菲涅尔齿形精度及误差分析，得到了完整的齿尖和减小沟槽齿底加工盲区。设计试验用双面玻璃模压机和模具座，用热压印方式制造 PMMA 单透镜。通过对平面透镜研究，把单点金刚石刀具加工轨迹转移到柱面，用以滚对滚连续模压，生产菲涅尔透镜阵列薄膜。

三. 主要研究内容及创新点：

①对曲面基底等齿高双面菲涅尔透镜结构设计。研发试验用玻璃模压机进行模压验证，通过模压机的整体结构设计，成功解决了双面透镜上下模具对心和调平这一瓶颈，解决光学玻璃精密热压成型技术到实际生产中的应用,实现双面透镜的精密高效模压,验证了本项目柱面辊筒模具的可行性。

②研究了柱面轨迹的坐标转移算法。利用圆柱面可以连续压模，解决平面模具不连续压模问题。针对柱面菲涅尔微结构形面复杂，刀具干涉过切问题，本项目提出一种旋转 B 轴柱面半圆弧单点金刚石快刀切削加工策略，求解刀触点处的所有二阶切触刀位及刀具可行空间，得到最优切削刀具路径。把平面菲涅尔微结构单点金刚石刀具加工轨迹转移到柱面上，通过加工仿真，得到柱面菲涅尔模辊筒模具，用以滚对滚连续模压，生产菲涅尔透镜阵列薄膜，达到提高生产效率目的。

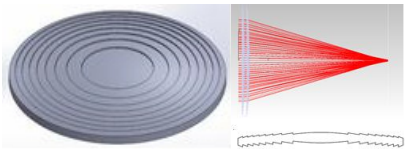


图 1 单透镜三维示结构焦点示意图

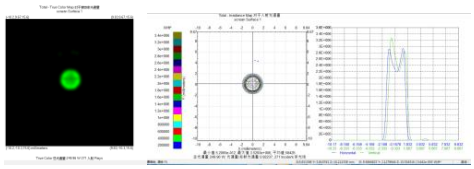


图 2 单透镜的焦点图像

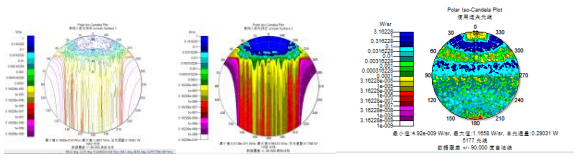


图 3 接收屏上的 Total-Irradiance MAP

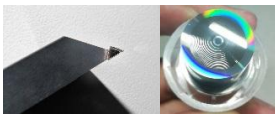


图 4 刀具和模芯实物

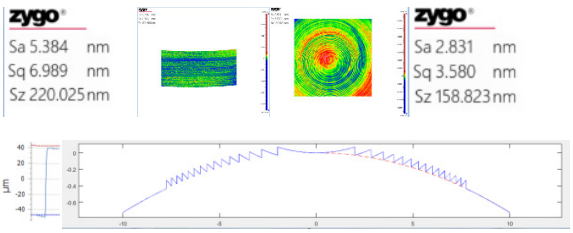


图 4 模芯检测结果

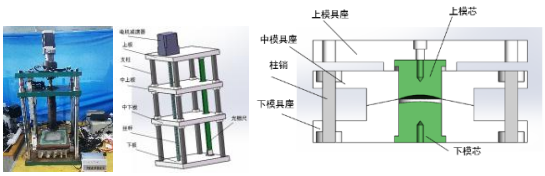


图 5 模压机三维图

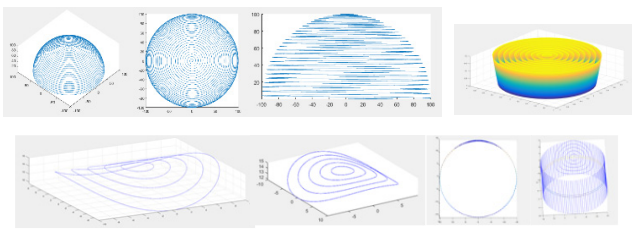


图 6 仿真轨迹

四. 主要研究成果及应用情况

申请（实审中）国家发明专利 1 项，CN201710789859.9，

联系人：刘坚　　电　话：18759220263　　Email:1090858252@qq.com