

Fabrication of Moth-Eye Pattern on a Lens Using Nano Imprint lithography

배병주¹, 홍성훈¹, 홍은주¹, 이현^{1*}
(¹) 고려대학교, 신소재공학과

초 록: 본 연구에서는 나노 임프린트 리소그래피 공정과 PVA(Poly-Vinyl-Alcohol), PDMS(Poly-Dimethyl-Siloxane) template 등의 flexible template를 사용하여 평면 기판 뿐만 아니라 곡면 렌즈 위에 moth-eye 구조를 성공적으로 형성시켰으며 처리 되지 않은 렌즈에 비해 투과율이 향상되는 것을 확인하였다

1. 서론

최근 디스플레이 발광 다이오드 태양 전지 등의 광소자의 효율을 높이기 위해 나노 구조를 이용한 무반사 코팅에 관한 연구가 활발히 진행되면서 모스 아이 효과에 대한 관심도 증대 되었다. 모스 아이 구조는 나노미터 크기의 원뿔 구조가 정렬되어 있는 모양으로 그 구조가 굴절률을 점차적으로 감소시켜 반사를 효과적으로 차단한다.[1] 고효율의 나노 구조를 소자에 적용시키기 위해서는 정밀도가 높으면서도 공정 비용이 저렴하고, 높은 수율을 가질 뿐만 아니라 곡면에도 패터닝이 가능한 공정이 필요하다.[2] 본 연구에서는 나노 임프린트 리소그래피를 이용하여 moth-eye 구조를 곡면 렌즈 위에 형성하였다

2. 본론

본 연구에서는 PVA, PDMS를 사용하여 Ni master template에 있는 Moth-eye 구조의 역상을 복제하여 나노 임프린트 리소그래피 공정의 template로 사용하였다. 렌즈 표면을 UV 경화성 고분자 레진을 떨어뜨린 후 flexible template으로 가압하여 고분자 레진이 충분히 도포될 수 있도록 하였다. 레진이 충분히 도포된 뒤 UV를 조사하여 레진을 경화시켰다. 경화가 끝난 뒤, PVA, PDMS template를 제거하여 렌즈 위에 Ni master template에 있던 moth-eye 구조와 같은 구조를 형성 시켰다. 표면에 moth-eye 구조가 형성된 렌즈의 투과도를 측정하여 처리 되지 않은 렌즈의 투과도와 비교하였다

3. 결론

Flexible template를 사용하여 곡면 렌즈 위에 Moth-eye 구조를 형성시킨 결과 렌즈 표면 위에 지름 250nm, 높이 130nm 의 원뿔 형태의 moth-eye 구조가 넓은 면적에 형성되었음을 확인하였다. 투과도 측정 결과, moth-eye 구조를 형성한 렌즈의 투과도가 처리하지 않은 렌즈에 비해 효과적으로 높아졌다

참고문헌

- [1] P. B. Clapham, M. C. Hutley, 'Reduction of Lens Reflexion by the "Moth Eye" Principle', Nature, 244, 1973, 281
- [2] S. Y. Chou, P. R. Krauss, and P. J. Renstrom, 'Imprint of sub-25 nm vias and trenches in polymers', Appl. Phys. Lett., 67, 1995, 3114.