

나노 임프린트 리소그래피를 이용한 매미 날개의 기능성 구조 복제 및 분석 Investigation of duplicated cicada wing structure by nano imprint lithography

황재연^{1*}, 홍성훈¹, 이현¹
(^{1*}) 고려대학교, 신소재공학과

초 록: 나노 임프린트 리소그래피 방법을 이용하여 매미 날개의 표면구조를 열가소성 고분자 시트 위에 역상으로 전사하였다. 그 후 표면구조가 형성된 시트의 UV-가시광선 투과도와 증류수의 접촉각을 측정함으로써 표면구조 형성을 통해 난반사 효과와 자가 세정 효과를 부여하였음을 확인하였다.

1. 서론

자연물에 존재하는 다양한 표면구조 중에서도 매미의 날개에 존재하는 표면구조는 난반사 효과와 자가 세정 효과를 동시에 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 현상은 매미 날개의 표면구조가 종횡비가 큰 나노미터급 돌기의 규칙적인 배열로 이루어져 있기 때문에 나타나는 것으로 유사한 형태의 표면구조를 다른 표면에 형성할 경우 비슷한 효과를 나타낼 것으로 예상할 수 있다.

본 연구에서는 나노 임프린트 리소그래피 공정을 응용하여 매미 날개를 스탬프로 열가소성 고분자 시트의 표면 위에 매미 날개의 역상을 가지는 표면구조를 형성한 뒤 이의 난반사 효과와 자가 세정 효과를 확인하였다.

2. 본론

본 연구에서는 나노 임프린트 리소그래피 장비를 이용하여 PVC(polyvinyl chloride) 시트를 유리전이온도까지 가열한 뒤 매미 날개를 그 위에 올려놓고 압력을 가함으로써 매미 날개의 표면 구조가 역상의 형태로 PVC 시트의 표면에 전사되도록 하였다. 그 후 매미 날개를 차아염소산나트륨 수용액에 용해시켜 PVC 시트만을 남겼다. 그 뒤 표면구조가 형성된 PVC 시트의 자가 세정 능력을 향상시키기 위하여 SiO₂ 박막을 증착한 뒤 소수성기의 자가조립 단분자막을 형성하였다. 이렇게 제작된 표면구조의 성능 평가를 위해 PVC 시트의 UV-가시광선 투과도와 증류수의 접촉각을 측정하였다.

3. 결론

PVC 시트 위에 매미 날개의 역상 표면구조를 형성함으로써 난반사 효과와 자가 세정 효과를 얻을 수 있었다. 이를 평가하는 방법으로 UV-가시광선 투과도와 증류수의 접촉각을 측정하여 표면구조가 없을 때보다 투과도 및 접촉각이 증가함을 확인하였다.

참고문헌

- [1] Guoming Zhang et al., "Cicada Wings: A Stamp from Nature for Nanoimprint Lithography", *Small*, 2 (12), 2006, p.1440.
- [2] S-H Hong et al., "Fabrication of Nano-Porous Structure on Silicon Substrate Using Nanoimprint Lithography with an Anodic Aluminum Oxide Nano-Template", *Jpn. J. Appl. Phys.* 46 (1), 2007, p.6375.