

PT-P029

## 디스플레이용 Hybrid LED Package의 일체형 광학패턴 제조기술 개발

전은채<sup>1</sup>, 전준호<sup>1,2</sup>, 이재령<sup>1</sup>, 박언석<sup>3</sup>, 제태진<sup>1</sup>, 유영은<sup>1</sup>

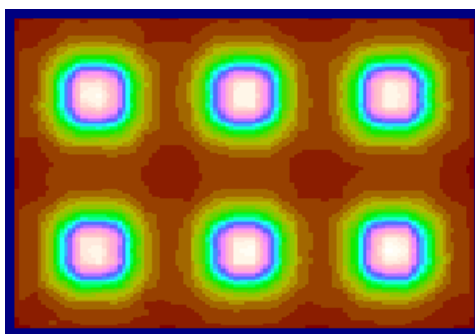
<sup>1</sup>한국기계연구원 나노공정연구실, <sup>2</sup>한국산업기술대학교 나노광공학과, <sup>3</sup>과학기술연합대학원대학교

LED (Light Emitting Diode)는 친환경적이며 고수명 등의 여러 장점을 가지고 있어서 액정디스플레이의 광원으로 널리 사용되고 있다. 그러나 LED 제품을 제조하기 위해서는 칩, 패키지, 모듈, 시스템으로 구성된 4단계의 복잡한 제조공정을 거쳐야 하므로 가격이 높은 단점이 있다. 이를 개선하기 위해서 패키지, 모듈, 시스템의 3단계의 공정을 하나로 통합한 hybrid LED package (HLP) 개념이 제시되었다. HLP는 LED chip을 PCB에 직접 실장한 뒤 초정밀 가공 및 성형 기술을 활용하여 일체형 광학패턴을 인가함으로써 공정을 단순화하면서도 광효율을 향상시킬 수 있다. 이에 본 연구에서는 다구찌 실험계획법을 사용하여 디스플레이에서 중요시되는 휘도를 높일 수 있는 일체형광학패턴 형상 최적화를 실시하였으며, 최적화된 일체형 광학패턴을 제조하기 위한 초정밀 가공 및 성형기술을 개발하였다. 최적화 결과 높이 25 $\mu$ m, 꼭지각 90도의 음각형태의 사각피라미드 패턴이 최적형상으로 결정되었으며, 패턴이 없을 때와 비교하여 휘도가 약 32.3% 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 일체형 광학패턴을 제품으로 구현하기 위하여 초정밀 절삭기술을 활용하여 마스터 금형을 제작하였다. 최종적으로 사출성형을 통해 일체형 광학패턴을 제작하게 되는데 이때 사출기 내부 공기흐름 및 진공도를 최적화함으로써 패턴 내부에 불필요한 기포가 발생하지 않도록 하는데 성공하였다. 이를 통해 생산성이 높은 사출성형으로 HLP 제품을 양산할 수 있는 가능성을 확인하였고, 추후에는 실제 제품을 제작하는 연구를 수행할 예정이다.

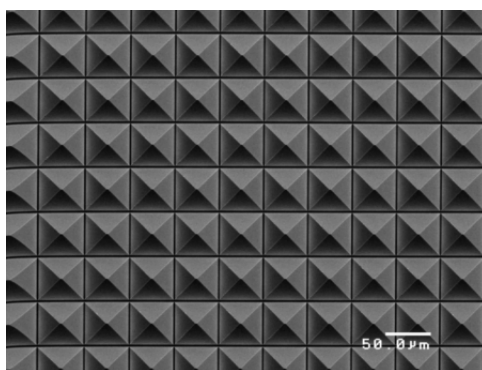
**Keywords:** 디스플레이, LED, 광학패턴



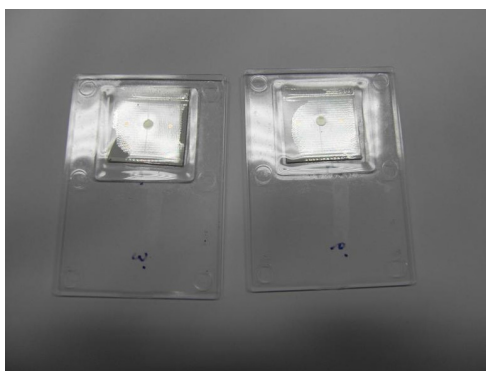
<그림. Hybrid LED package 모식도>



<그림. 일체형 광학패턴 광학시뮬레이션 결과>



<그림. 최적 일체형 광학패턴이 가공된 마스터 금형 표면>



<그림. 사출성형을 이용한 일체형 광학패턴 제조 가능성 검토 시험>