



36

반도체  
11

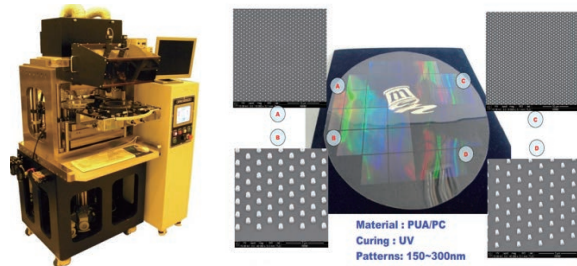
## 극초미세형상 패터닝이 가능한 UV/열 복합 나노패터닝 장비기술

연구자. 이재종

소속. 나노리소그래피연구센터 ☎ 042-868-7145

### 기술 개요

- 6인치 이상 크기의 기판에 나노-마이크로 하이브리드 구조체를 고신뢰도를 가지고 제작할 수 있는 UV/열 복합 나노패터닝 공정·장비기술



### 고객·시장

- 디스플레이 제조업체, 유연기판 소자제조 업체, 마이크로렌즈 어레이(MLA) 제조업체, Si 태양전지 및 박막 태양전지 제조업체, 나노/바이오소자 분야 및 나노장비 업체

### 기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 6인치 크기에서 Si 웨이퍼를 포함하여 유연한 폴리머에 패터닝할 수 있는 장비기술은 개발되었으나, 자동으로 기판을 공급해주는 기능 등이 포함된 자동화된 시스템기술은 개발되어 있지 않음
- 기존 고온 엠보싱장비는 독일 Suss Microtec, 오스트리아 EVG 등에서 개발여 상용화하고 있음
- 이 기술들은 동일하게 실리콘 웨이퍼를 사용하도록 되어 있고, 진공분위기 이용하도록 되어 있어 기판 종류의 제약이 있음
- 진공챔버를 사용함으로써, 기판크기 및 스탬프 재질에 제약을 받으며, 크기가 큰 경우는 작업이 어려우며, 작업 압력을 제어할 수 없음
- 스탬프와 기판을 변경하여 연속적인 작업을 할 수 없으며, 시스템의 확장성이 낮아 롤 이송장치 등을 이용한 연속 작업을 수행하는데 어려움이 있음
- 유연 스탬프를 포함한 작업성의 한계를 극복하고, 대면적에서의 패턴 균일도를 향상시킴

### 기술의 차별성

- 기존 장비에 비해서 Ni, Si, Glass, PMMA, PC, PET 등과 같은 다양한 종류의 스탬프 또는 유연 스탬프를 사용할 수 있어 다양한 응용 분야에서 활용이 가능하며, 개발시스템의 유연기판의 연속공급 및 가열/냉각 플레이트의 크기를 조정함으로써, 시스템의 확장성을 높일 수 있어 다양한 작업에 적용 가능함
- UV/가열/냉각장치의 크기를 조정하여 8인치 이상의 크기(대면적)에서도 작업이 가능하며, 6인치 Si기판에 폴리머를 도포한 후 UV 또는 고온 엠보싱 공정을 통하여 50nm 패턴에서 95% 이상의 패턴 균일도를 유지할 수 있음
- 6인치 이상 8인치까지도 확장성이 있으며, 가열과 냉각속도가 빠르며, UV를 사용할 경우 공정시간을 현저히 줄일 수 있음

KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

37

기술완성도(TRL)



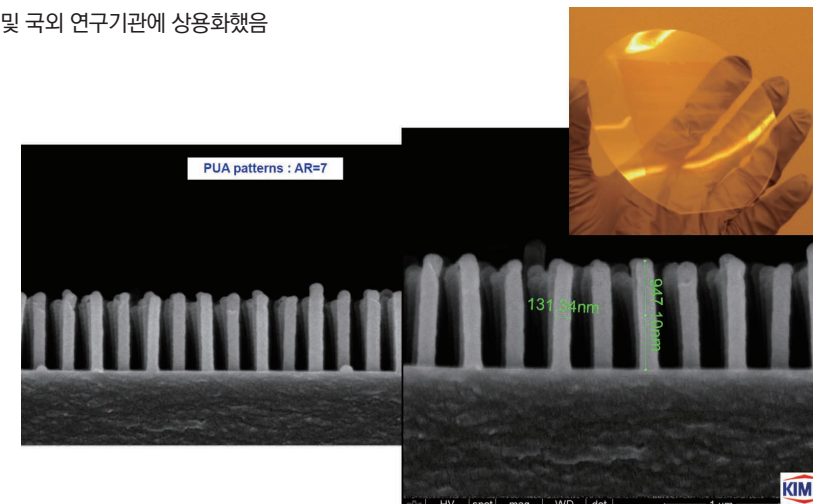
희망 파트너십



### 기술의 우수성

- 제작하고자 하는 나노-마이크로 하이브리드 구조체의 세장비 7 이상의 나노 패터닝이 가능함
- 기존 장비에 비해서 Ni, Si, Glass, PMMA, PC, PET 등과 같은 다양한 종류의 스탬프 또는 유연 스탬프를 사용할 수 있어 다양한 응용분야에서 활용이 가능하며, 개발시스템의 유연기판의 연속공급 및 UV/가열/냉각 플레이트의 크기를 조정함으로써, 시스템의 확장성을 높일 수 있어 다양한 작업에 적용 가능함

- 다양한 나노패턴을 가지는 스탬프를 이용하여 Si, Quartz, Glass 등의 기판에 PMMA와 열가소성 폴리머를 코팅한 고온 엠보싱 공정을 수행한 결과, 최대 95% 수준의 패턴전사 균일도를 확보했으며, PUA와 Polycarbonate(PC) 필름에 직접 패턴전사가 가능하고, 전사된 Polycarbonate 필름을 스탬프로 사용하여 PMMA에 동일한 패턴을 전사할 수 있음
- Polycarbonate 필름에 기능성렌즈 패터닝을 함으로써 별도의 공정 없이 기능성 렌즈를 구현할 수 있음
- 유연한 PC, PET 필름 및 박막 유리 필름기판 표면에 나노-마이크로 하이브리드 구조체를 제작할 수 있음
- 또한, 이를 이용할 경우 Si 태양전지 및 박막 태양전지 패터닝에 사용가능함을 확인했음
- 다수의 SCI 논문을 게재함으로써 기술의 우수성을 입증했음
- 국내 및 국외 연구기관에 상용화했음



〈개발된 장비를 이용하여 제작된 고세장비 나노구조체 : 130nm@4in Glass〉

### 지식재산권 현황

#### 특허

- 열판 및 상기 열판을 적용한 고온엠보싱 나노임프린트 리소그래피 장치(KR0761212)
- 자동이송방식을 이용한 고온엠보싱 장치(KR0885670)