

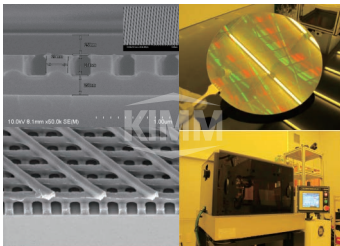
용액전사방식 연속 나노임프린트 기술

나노공정장비연구실

연구자 : 이재종
T. 042.868.7145

기술 개요

- 다층 나노임프린트장비 및 소재 · 공정 원천기술을 기반으로 기능성 소재의 용액전사공정과 나노임프린트 공정을 융합하여 6인치 크기에 나노패턴을 연속적으로 전사하는 나노임프린트 공정 및 장비 기술



고객 · 시장

- 유연 전자소자, 디스플레이, 솔라셀, WGP, 기능성 바이오센서, 기능성 의료용 소자

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존에 개발된 다층 나노임프린트 장비는 웨이퍼기반으로 나노임프린트 공정을 수행할 수 있는 장비로서, 나노 패턴이 있는 웨이퍼 스탬프를 이용하여 UV/Thermal 레지스트를 코팅한 후 임프린트 공정을 통하여 레지스트를 경화하는 방식으로 8인치까지 나노패턴을 구현하는 기술을 보유하고 있으며, 기존 기술이 가지고 있는 대면적에서 잔류층의 최소화가 요구됨
- 용액전사공정을 기반으로 6인치 이상의 웨이퍼에 잔류층이 거의 없이 나노패턴을 연속적으로 전사할 수 있는 기술이 요구됨
- 나노임프린트를 이용한 패턴 전사에서 가장 큰 문제점은 잔류층(residual layer)의 두께로, 도포된 레지스트에 패턴을 전사할 때, 패턴이 있는 영역과 없는 영역의 두께 차이는 스탬프에 의해 결정되지만, 패턴이 없는 영역의 두께는 초기에 도포된 레지스트의 두께에 의해 크게 좌우되므로 이를 줄이기 위한 많은 시도가 있었음

기술의 차별성

- 실험 결과, 기여자 측(donor side)에 도포된 폴리머 두께의 1/2 정도씩 떼어낼 수 있기 때문에 기존 나노임프린트 공정과 다르게 잔류층의 두께를 현저히 줄일 수 있으며, 사용하는 폴리머에 따라 잔류층이 없는 패턴닝이 가능하여 에칭공정이 불필요하며, 후속 공정 구현이 용이함
- 사용하는 스탬프의 형상에 따라 스탬프와 기판사이의 선접촉(roll stamp 사용) 또는 면접촉(면 스탬프 사용)이 연속적으로 이루어지면서 공정을 수행함으로써 2kgf/cm² 수준의 비교적 낮은 압력으로 대면적 및 유연 기판에 공정을 수행할 수 있음

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십



기술이전



라이선싱



공동연구

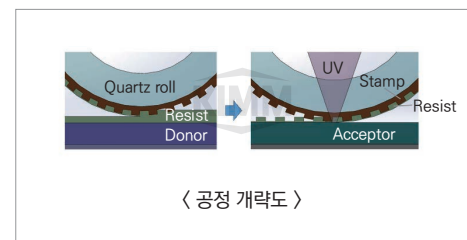


기타

- 용액전사방식 롤 나노임프린트 공정은 기여자 측에 도포된 폴리머를 롤 스탬프를 이용하여 일정한 두께로 떼어다가 수여자 측(acceptor side)에 전사하는 공정으로 Inking공정과 유사하나, 나노패턴을 전사할 수 있다는 점과 UV를 이용하여 다층으로 폴리머를 전사할 수 있다는 점에서 크게 차별성이 있음
- 기여자 측에 세팅된 폴리머는 스�핀코팅을 통해서 일정한 나노박막으로 전사하여 공급하며, 나노패턴 스탬프를 이용하여 떼어낸 폴리머는 수여자 측에 전사되며, 수여자 측의 표면은 균일하지 않아도 일정한 패턴형성이 가능함
- 기존 나노임프린트 공정과 다르게 잔류층의 두께를 현저히 줄일 수 있어 에칭공정이 거의 불필요하며, 후속 공정 구현이 용이함

기술의 우수성

- 제1기판 상에 도포된 레지스트를 롤스탬프로 전사한 후, 이를 제2기판으로 재전사하는 과정에서 롤스탬프의 표면 패턴이 제2기판 위에 전사된 레지스트에 복제됨으로써, 대면적 기판 또는 유연기판에 용액전사방식으로 나노 임프린팅 공정이 안정적으로 구현됨
- 폴리머를 연속적으로 공급하는 기여자 측 스테이션과 기여자 측에서 떼낸 폴리머를 이용하여 패턴닝이 이루어 지는 수여자 측 스테이션이 있고, 기여자 측에서 롤 나노 스탬프를 이용하여 떼어낸 후, 수여자 측 스테이션까지 이동한 후, UV와 함께 떼어낸 폴리머를 전사할 수 있는 공정임



〈 공정 개략도 〉

지식재산권 현황

특허

- 롤스탬프를 이용한 용액전사방식의 임프린트 리소그래피 장치 및 방법(KR1303194, PCT/KR2013/012297)
- 조합/분리형 독립구동이 가능한 복수개의 모듈을 갖는 임프린팅 장치(KR585951)
- 적층 탄성체를 이용한 스탬프와 웨이퍼의 균일접촉 임프린팅장치(KR784827)
- 독립구동방식 나노임프린트 리소그래피 장치(KR1093820)
- 회전 가능한 각형 롤 스탬프를 이용한 연속 나노 임프린트 장치(KR1238628)
- 나노임프린트 장치 및 이를 이용한 나노임프린트 방법(KR1299919)
- 롤스탬프 제조장치, 이를 이용한 롤스탬프 제조방법 및 복제스탬프 제조방법(KR1332323)
- 롤스탬프를 이용한 나노임프린팅 리소그래피장치(KR784826)