



열형-롤 임프린트 장비

연구자: 조정대
소속: 이차전지장비연구소 042-868-7162

기술 개요

- 마이크로 혹은 나노 스케일의 마스크를 열형-롤 장비에 장착하여 하부롤과의 압력 및 열을 가하여 유연/신축 기판에 미세패턴을 직접 형성하는 방법 및 이를 이용한 소자 제작 방법



고객 · 시장

- 투명전극, 광학필름, 보안필름, 차세대 디스플레이, 바이오 센서, 마이크로렌즈, 멤브레인 기판, 3차원 센서, 에너지 소자 및 전파흡수구조체 등
- 롤투롤(Roll-to-Roll) 및 평판(Roll-to-Plate) 프린터의 기능성 미세제판 및 하이브리드 장비화

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존 임프린트 및 핫엠보싱 공정기술은 유연 기판에 직접 패터닝하는 방법이 아닌 코팅된 포토레지스터 또는 레진에 임프린트하고 현상 및 식각 등 2차, 3차적인 공정기술을 통하여 소자를 제작해야 함
- 기존기술은 다수의 장비, 공정비용 및 공정단계가 필요하며 대량생산에 한계가 있음
- 롤(유연필름/신축기판) 형태의 공정기술 적용이 어려움

기술의 차별성

- 롤투롤/롤-평판 모두 가능한 방식으로 미세패턴을 유연/신축 기판에 직접 임프린트하는 방법임
- 미세패턴을 유연/신축기판에 직접 임프린트하므로 공정 단계가 획기적으로 감소되고 양산화 적용이 쉬움
- 하나의 장비에서 유연/신축소자 제작이 가능하고 코팅장비, 라미네이팅 장비 등 모듈형으로 확장성이 높음
- 유연성 금속(SUS)/전주도금 마스크를 이용하여 마이크로/나노크기의 다양한 패턴의 임프린트가 가능함
- 마이크로/나노 복합패턴 제작 기술에 적용 가능함
- 평탄화(remolding) 기술을 적용하여 균일 임프린트가 가능함
- 열 및 압력 가압롤을 사용하여 높은 임프린트율이 가능함



<롤투롤 각인 필름 및 다양한 응용 시제품>

기술완성도(TRL)



희망 파트너십



기술의 우수성

- 열형각인장치 또는 롤투롤 열형각인장치의 크기는 5000×1500×2000mm 외 소형, 중형 등 다수가 있고, 각인 가능한 패턴 해상도(resolution)는 600nm ~ 20μm, 필름폭 300 ~ 100mm이며, 각인 압력은 최대 1Tonf이고, 온도는 최대 300℃까지 가능하고, 각인 깊이는 최대 20μm까지 가능함
- 기존 인쇄 및 임프린트 공정에 의한 패터닝보다 선평의 형상이 균일함(광학적 특성 우수)
- 기판 사용의 제한 없이 다양한 종류의 유연기판(PET, PEN, PC 등) 및 신축기판 등 사용 가능
- 투명전극, 보안필름, 광학필름, TSP, NFC, OPV기판 및 에너지저장소자 집전체 등 소자제작에 사용됨



지식재산권 현황

특허

- 열형 롤 임프린팅과 패터닝 제판을 이용하는 인쇄장치, 이를 이용한 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치 및 인쇄방법(KR1022015, PCT/KR2011/002505, EP112010003566.0, US13/394182)
- 롤 임프린트 장치(KR0988935, CN201080048087, DE112010004165.2, US13/499837)
- 열형 롤 임프린팅과 블레이드 코팅을 이용하는 필름제품 제조방법, 이를 이용한 보안 필름 및 필름 일체형 전기 소자(KR1022015, US13/582530, EP11766198.3, PCT/KR2011/002505)
- 열형 롤 임프린팅과 패터닝 제판을 이용하는 인쇄장치, 이를 이용한 마이크로 유체소자 및 센서용 필름 라미네이팅 장치 및 인쇄방법(KR0957622)
- 롤 임프린팅 장치 및 그 방법(KR1552935)
- 롤 임프린트 장치(KR0988935, 중국, 독일, 미국)

노하우

- 각인된 유연/신축기판에 잉크/페이스트 잉킹 및 제거 기술
- 유연/신축기판 표면처리기술
- 유연/신축소자 전기적/기계적 특성 평가기술
- 균일 임프린트를 위한 리몰딩(remolding) 공정기술