



178

디스플레이

3

미세패턴 금형 코어 초정밀 기계가공 기술

연구자: 제태진, 최두선

소속: 나노리소그래피연구센터 ☎ 042-868-7142, 7124

기술 개요

- 나노정밀도의 초정밀 기계가공기술(선삭, 평삭, 엔드밀링, 압입가공 등)을 기반으로 고기능성 첨단 제품의 성능향상 및 특수 기능을 발현하는 데에 필수적으로 요구되는 미세패턴 형상의 금형 코어를 제조하는 기술

고객 · 시장

- LCD/LED, OLED, AR/VR 등에 적용되는 첨단 디스플레이용 광학소자를 비롯하여 광에너지, 메타구조체, 홀로그램, 광학렌즈 및 광통신, 의료/바이오 등의 고기능성 핵심 소자 및 부품제조 시장

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 각종 첨단 산업에서 제품의 고기능화 및 고집적도 실현을 위하여 극초정밀 미세형상 패턴 부품의 수요가 급증하고 있으나 이에 효과적으로 대응할 수 있는 초정밀 미세패턴 가공기술 기반은 취약함
- 기존 제품의 성능향상과 차세대 첨단산업에 요구되는 고기능성 제품의 수요에 대응하기 위해서는 나노급의 초정밀 기계가공기술을 기반으로 한 고효율적 미세 패턴 금형 코어 가공기술이 필요함

기술의 차별성

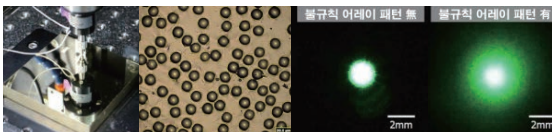
- 핵심소자의 특성과 기능 향상에 따라 요구되는 수십nm ~ 수백 μ m 수준의 다양한 미세패턴 형상을 고품질, 고정도로 제어하며 제조 가능함
- 고기능성 첨단 제품의 대량생산에 요구되는 Roll to Roll 공정, 사출성형공정, 프레스성형공정 등에 대응한 초정밀 미세패턴 코어 금형의 제조가 가능함
- 마이크로/나노 복합형상, 고차원 형상 등의 융복합 가공기술 적용이 가능하며, 불규칙 형상 및 불규칙 배열의 미세 패턴의 가공이 가능한 기술로서, 다양한 차세대 첨단 산업 소자제조에 적용 가능함

기술의 우수성

- 광학필름 제조용 대면적 미세패턴 롤 금형 초정밀 가공기술
 - 수십nm ~ 수십 μ m 수준의 초정밀 그루브패턴, 랜덤단차표면, 렌티큘러 패턴 등 광학필름 제조용 금형



- 광학산 특성 향상을 위한 불규칙 렌즈 어레이 패턴 코어 금형 초정밀 압입 가공기술
 - 최소직경 15 μ m, Fill-Factor 최대 50%의 불규칙 렌즈어레이 패턴 가공
 - 광확산특성 최대 12배 향상



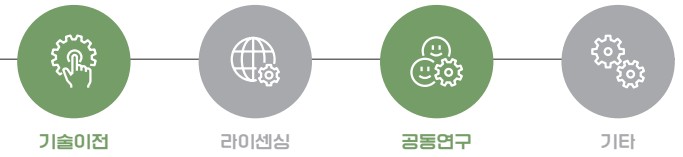
KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

179

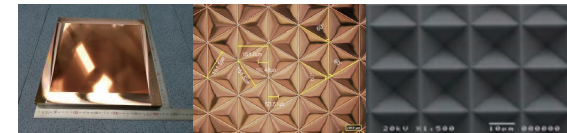
기술완성도(TRL)



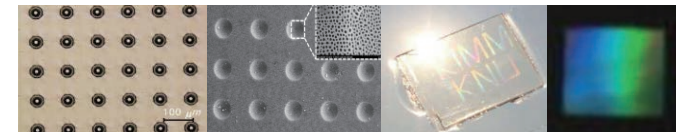
희망 파트너십



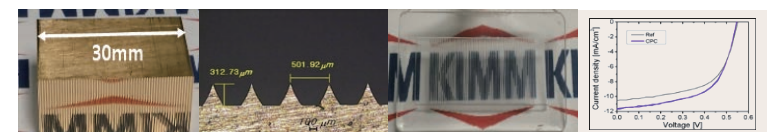
- 초고휘도 재귀반사 특성을 위한 3방향 교차 미세패턴 대면적 코어 금형 초정밀 절삭 가공기술
 - 교차점 오차 1 μ m 이내, 패턴형상오차 1 μ m 이내



- 구조색(Structural Color) 발현용 미세포어 렌즈어레이 패턴 금형코어 가공기술
 - 기계/화학적 융합 가공기술을 이용한 구조색 발현용 마이크로/나노 패턴 가공



- 비구면 고종횡비 포물면 집광렌즈 금형 어레이패턴 가공기술
 - 집광효과 상승으로 태양광 에너지 단락전류밀도 10% 향상



- 메타표면 구현을 위한 마이크로 슬릿 어레이 초정밀 기계가공 기술
 - 형상오차 1 μ m 이내, 위치오차 1 μ m 이내 초정밀 마이크로 슬릿 어레이 가공
 - 종파를 횡파로 변환하는 메타표면 구현

- 3차원 이미지 구현을 위한 광학패턴 마이크로 엔드밀링 기계가공기술 구현

특허

- 비구면 도광판 금형 가공방법(KR1630021)
- 광학필름 제조용 금형 제조방법(KR1767311)
- 공구의 각도 조절을 이용한 미세패턴 가공방법(KR1474974)

노하우

- 패턴형성 롤 가공장치 및 그에 따른 미세패턴 형성방법
- 압자를 이용한 불연속 미세패턴 성형 장치 및 방법
- 미세 파동패턴 가공장치 및 방법
- 단차형상, 좌/우 또는 상/하 방향 미세패턴 설계 및 가공공정기술
- 미세패턴 가공용 절삭공구 설계제작기술/미세패턴 측정분석 및 성능평가기술