

Patent Information

- 발명자
이재범
- Patent Number
10-2022-0056830
(2022.05.09)

Keyword

- 카이랄성(Chirality)
- 카이랄 구조
- 광학 적층체

Applications

- 모빌리티 광센서
- 디스플레이 광전자
- 바이오-헬스케어 광전자

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

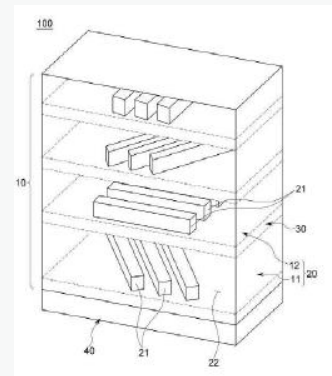
카이랄성(Chirality) 구조의 광학 적층체 제조

- 구조적 카이랄성(Chirality)을 가지면서 다양한 광학 용도에 적용 가능한 적층체 및 제조 기술
- 복수의 나노와이어집합체가 상호 이격 배치되어 일방향 정렬 구조를 가지고 있으며, 상호 다른 방향으로 정렬된 복수의 나노와이어집합체가 2층의 나노와이어층을 구성
- 상호 다른 방향의 각도로 이루어진 2층의 나노와이어층이 메타표면층을 구성하여 메타표면층이 카이랄(Chirality)성을 나타냄
- 카이랄 구조의 정확성 및 재현 가능성을 활용하여 다양한 기술 분야에 적용이 가능하며, 광학적 특성 구현을 통해 광학 적층체로서 활용 가능
- 1차원 나노 구조의 계층적 구조, 형태 조성을 적용하여 광결정, 전기화학촉매 및 센서 응용 분야 등에서 생체 영감 기능성 나노물질로서 기능할 수 있는 광학 적층체 제공

Technology Highlights

카이랄 구조의 광학 적층체 개발

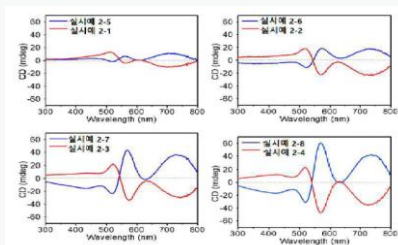
- 메타표면층은 나노와이어층을 적어도 2층 포함하되, 나노와이어층이 포함하는 복수의 나노와이어집합체가 상호 이격 배치되어 일방향 정렬 구조를 가짐과 동시에, 인접한 두 나노와이어층에 있어서 각각의 나노와이어집합체의 정렬 방향이 소정의 각도를 갖는 특징을 가짐으로써 구조적 카이랄성(Chirality)을 나타낼 수 있음
- 메타표면층이 카이랄성(Chirality)을 나타내면서 구조적으로 완전한 비대칭성을 만족하여 메타표면층의 구조적 특징으로 인해 생성되는 카이랄성을 바탕으로 카이랄 네마틱(Chiral nematic) 표면층으로서 기능하는 광학 적층체로 다양한 응용 분야에 활용 가능
- 나노와이어집합체의 이격 간격 및 정렬 구조의 일관성을 통해 높은 정확성과 향상된 재현 가능성을 가진 카이랄 구조의 광학 적층체 제공



<광학 적층체 사시도>

향상된 구조적 카이랄성(Chirality) 구현

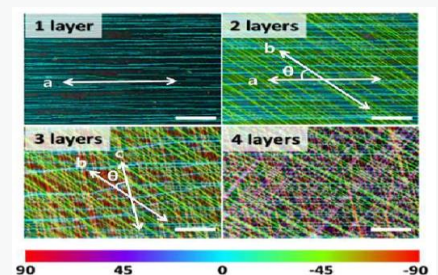
- 정교한 적층 공정 컨트롤을 통해 향상된 구조적 카이랄성(Chirality) 구현 가능
- 나노와이어층 각 층의 나노와이어집합체의 정렬 방향이 지면 축으로부터 순차적으로 시계 방향으로 소정의 각도로 회전되도록 적층하고, 다른 복수의 나노와이어층은 각 층의 나노와이어집합체의 정렬 방향이 지면 축으로부터 순차적으로 시계 반대 방향으로 소정의 각도로 회전되도록 적층
- 합판과 비슷한 구조(일종의 불리간드(Bouligand) 구조)들이 층을 이루며 회전 적층된 미세 구조로 향상된 구조적 카이랄성(Chirality)을 구현



<나노와이어층 적층 정도에 따른 카이랄성 비교>

비대칭성 카이랄성(Chirality) 확보 가능

- 프라즈몬 공명 효과 향상으로 효과적인 비대칭성 카이랄성(Chirality) 확보 가능
- 시계 방향의 적층 구조에 따른 복수의 나노와이어층을 포함하는 메타표면층의 카이랄성과 시계 반대 방향의 적층 구조에 따른 복수의 나노와이어층을 포함하는 메타표면층의 카이랄성은 오른쪽과 왼쪽의 상호 반대 카이랄성을 나타낼 수 있어 각각의 나노와이어층이 이루는 각도로 인한 기하학적 구조가 플라즈몬 공명 효과 향상에 유리하게 작용



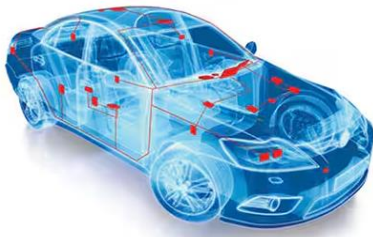
<나노와이어층의 시계방향 회전 적층 예시>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

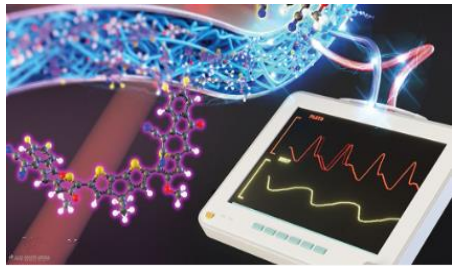
모빌리티 광센서



디스플레이 광전자



바이오·헬스케어 광전자



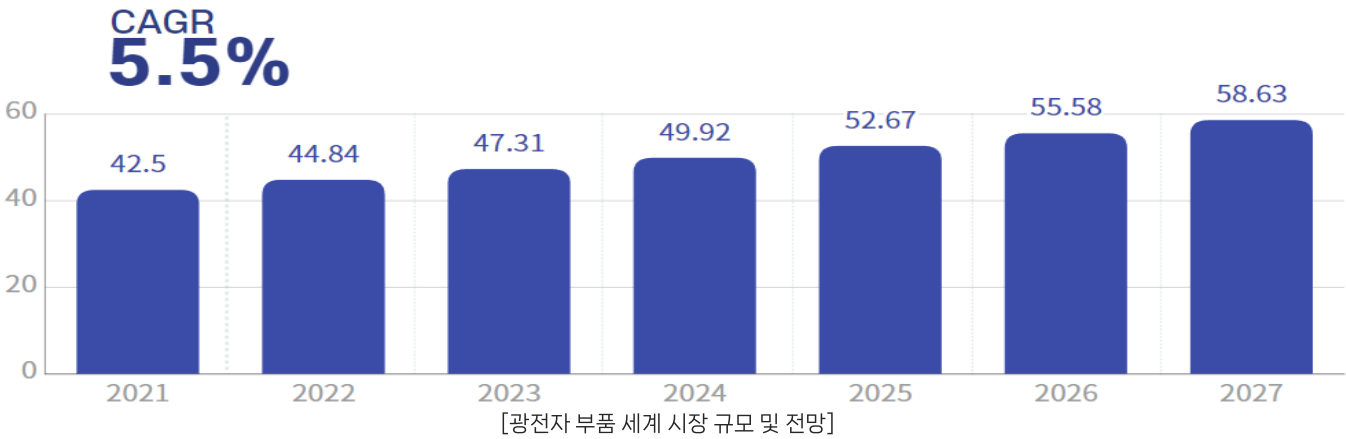
Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 광전자 시장

광전자 부품 시장규모

- 광전자 부품 세계 시장은 연평균 5.5% 성장할 것으로 전망
- 광원 및 광전소자 분야는 기술 난이도가 높고 대규모 투자를 필요로 하며, 표준화된 대량생산이 경쟁 우위를 가져 소수 대기업이 과점하고 있는 추세
- 소자 제조 관련 부품·소재 및 장비 산업은 특화 중소기업이 우위 분야로 분석됨
- 루멘스는 세계 최초 LCD TV용 LED BLU 모듈 대량 양산에 성공하면서 디스플레이 분야와 조명과 자동차용 LED 분야까지 섭렵

(단위 : 십억 달러)



(출처: Global Information Optoelectronic Components('22))

- 광원 및 광원소자 국내 시장 규모는 2021년 88,109억 원에서 2027년 12조 2,876억 원으로 증가할 것으로 전망
- 광원 및 광전소자 국내 시장은 연평균 5.7% 성장할 것으로 전망
- 소비자 선호도 증가, 중소기업 적합 업종 해제 등에 따른 민수 시장 규모의 대폭 증가 추세이며, 중국 저가 공세에 따른 글로벌 경쟁 격화로 수출 감소
- 산업부는 2060 LED 보급 프로젝트(2020년 민수 60%, 관수 100% LED 조명 보급)에 따라 LED 조명 보급 활성화로 지속적으로 성장하고 있으나, 저가 중국산 부품 및 제품 비중이 증가하고 있는 추세