

Patent Information

- 발명자
김현석
- Patent Number
10-2022-0112819
(2022.09.06)

Keyword

- 반사방지 코팅
- 광학코팅
- 반사 방지 렌즈

Applications

- 촬영장비
- 모니터 및 디스플레이
- 태양광 패널, 센서

Patentee & Contact Point



충남대학교
Chungnam National University

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

Technology Overview

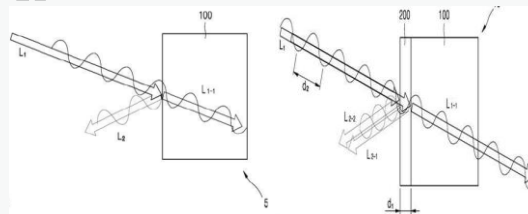
MgF₂ 증착 및 불소 주입 반사방지층 렌즈 개발

- 기재를 준비하는 단계, 기재의 상면에 MgF₂ 층을 증착하는 단계 및 증착된 MgF₂ 층에 탄화불소계 플라즈마를 조사하여 반사방지 코팅층을 형성하는 단계를 통해, 플라즈마의 조사에 의해 상기 MgF₂ 층에 불소가 주입되는 렌즈 제조 방법 개발
- 렌즈 표면에 MgF₂(Magnesium Fluoride) 층을 증착한 후, 탄화불소계 플라즈마를 이용해 불소(F)를 주입함으로써 반사방지 기능을 강화
- 굴절률을 낮추어 렌즈에서 발생하는 반사를 효과적으로 줄임으로써 투과율이 개선되고, 다양한 조명 환경에서도 성능을 유지하는 렌즈를 제작 반사방지 코팅 렌즈 개발

Technology Highlights

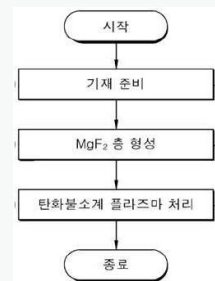
고내구성 및 환경 저항성 확보 반사 방지 코팅 렌즈

- MgF₂(Magnesium Fluoride) 코팅층에 탄화불소계 플라즈마를 조사하여 불소(F)를 주입함으로써 렌즈의 반사방지 특성을 극대화함
- 저굴절률 물질 MgF₂에 추가로 불소를 주입하여 F의 비율이 높아져 Mg-F 결합을 강화하고 굴절률을 낮출 수 있도록 설계하여 반사되는 빛을 효과적으로 감소시키고 투과율을 높임



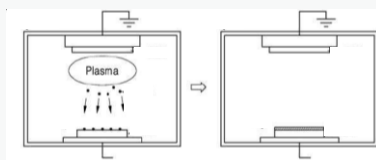
< 반사방지 코팅층 렌즈 빛의 반사 및 굴절 진행 방향 도면 비교 >

- 플라즈마 주입 과정을 통해 Mg와 F 비율을 조절함으로써 반사방지 성능과 함께 코팅층의 내구성을 확보함



< 렌즈 제조방법 흐름도 >

물리적 기상 증착(PVD) 방법 사용

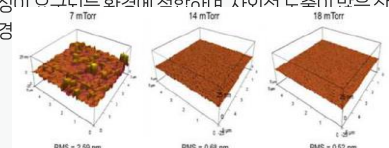


< 렌즈 제조 증착단계 도면 >

- 물리적 증착 방법(PVD)을 이용함으로써 저온공정이 가능하며, 기계적 안정성 향상되고 내구성 증가된 고품질의 MgF₂ 층 형성
- 스퍼터링 방식을 사용하여 MgF₂ 박막을 증착하며, 이 과정에서 16~20 mTorr 압력을 유지하여 MgF₂ 입자가 고에너지 상태로 기재 표면에 증착
- 스퍼터링된 MgF₂ 층은 입자의 고에너지 상태로 인해 밀착력이 높고, 코팅층의 내구성이 강화되어 외부 환경에서도 반사방지 특성 오래 유지 가능함

반사방지 특성 및 성능 향상

- 플라즈마를 통한 불소 주입으로 광대역에서 반사방지 성능을 발휘
- 자외선(UV) 및 근자외선(DUV) 영역에서 낮은 굴절률 유지
- MgF₂ 층의 두께가 20~50nm 범위로 최적화되어 특정 파장에서 발생하는 빛의 간섭 효과를 줄여 반사율을 극대화
- 렌즈의 고성능 광학 특성을 유지하여 고효율의 반사방지 특성이 요구되는 환경에 적합하며 자외선 노출이 많은 사업 환경



공정 압력	7mTorr	9mTorr	14mTorr	16mTorr	18mTorr	20mTorr
두께 (nm)	50.4	60.6	59.2	58.4	50.4	41.4
n (굴절률)	1.68	1.60	1.56	1.52	1.48	1.49

< 반사방지 코팅층 두께에 따른 굴절률 비교 >

Technology Readiness Level(TRL)

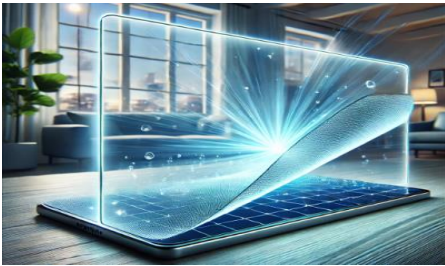


Technology Applications

촬영장비



모니터 및 디스플레이



태양광 패널, 센서

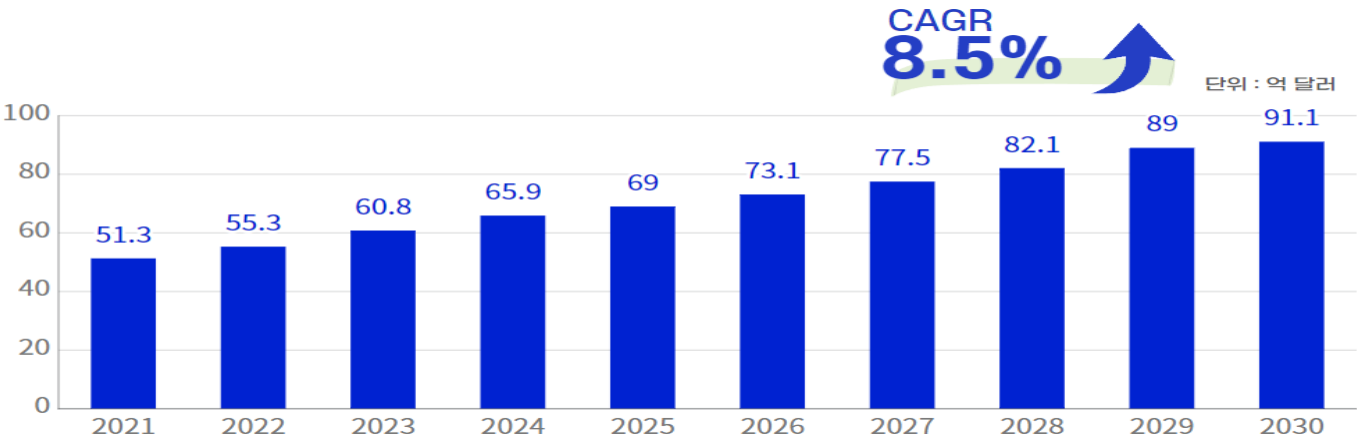


Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 반사방지 코팅 시장

반사방지 코팅 시장규모

- 글로벌 반사방지 코팅 시장 규모는 2021년에 51억 3천만 달러에 이를 것으로 예상되며, 2030년까지 91억 1천만 달러에 도달할 것으로 전망됨
- 연평균 성장률(CAGR)은 8.50%로 예측됨
- 저렴한 코팅 기술과 균일한 반사방지 코팅 응용과 같은 요인으로 인해 수요가 증가할 것으로 예상되며, 진공 증착 부문이 세계 반사방지 코팅 시장을 지배할 것으로 보임
- 반사방지 코팅 산업은 미국, 캐나다, 멕시코를 포함한 북미가 주도하고 있으며, 소비자 제품에서 사용이 확대됨에 따라 시장 계속 확장 될 것으로 예측됨



[글로벌 반사 방지 코팅 시장 규모 및 전망]

(출처: anti reflective coatings-market, Spherical Insights & Consulting)

- 국내 산업용 코팅 시장은 2022년에는 42억 7,800만 달러에 이르러, 연평균 성장률 5.42%로 증가할 것으로 전망됨
- 디스플레이 및 태양전지 패널에 대한 반사방지, 내스크래치, 내지문, 초발수에 의한 이물질 부착방지 등의 기술 니즈가 증가함에 따라 바이오 기반 코팅으로의 초점이 전환되고 있음
- 국내 산업용 코팅 시장은 최종 사용 산업에 따라 자동차 OEM 산업, 자동차 보수 산업, 해양 산업, 방호 산업, 산업용 목재 산업, 일반 산업, 운송 산업, 철도 산업, 코일 산업, 포장 산업, 항공우주 산업, 기타 산업으로 분류됨