

가시광무반사 및 적외선반사(IR filter) 기술

자연모사응용연구실 | 임현의, 박승철 | 연락처 : 042.868.7106, 7661

기술 개요

- 가시광영역 무반사 평면/곡면(렌즈) 및 적외선 영역 금속 나노구조 기반 파장 선택적 필터 제작 및 설계 기술
 - 380nm~780nm(가시광영역) 반사도 1% 이하의 평면 유리 제작 및 설계 기술
 - anti-flare/ghost를 위한 무반사 렌즈 제작 기술
 - 근적외선(NIR)의 열차단 및 방출을 위한 금속 나노구조 기반 파장 선택적 필터 제작 및 설계 기술

고객·시장

- 무반사 평면유리: 건축내·외장재, 전시용 유리, 동물원 및 관람용 유리, 자동차유리, 태양광 소자 등
- 무반사 곡면유리(렌즈): 광학렌즈, 현미경 렌즈, 군용 광학장비 등
- 적외선 필터: 태양광 관련 신재생에너지소자, 열차단막, 방열, 방한 등의 소재

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

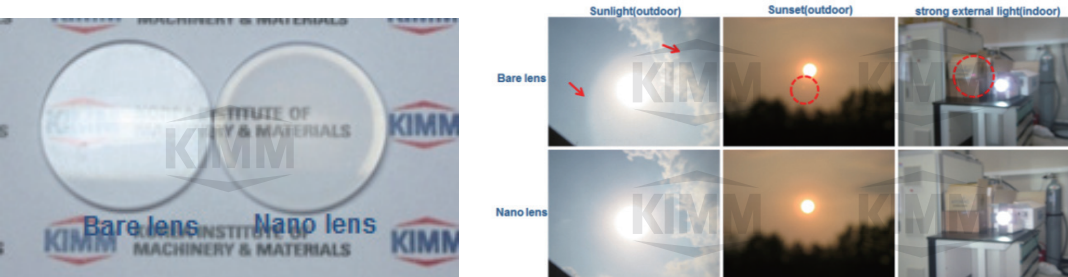
- 기존의 chemical coating 방식의 반사저감 기술의 경우 refractive index matching이 어려우며, 코팅이 복잡하고 단가가 높음
- 기존의 단순 입자코팅방식의 경우보다 낮은 비용의 제작이 가능하지만 가시광영역(550nm기준) 1~2%의 반사도 저감이 가능함

기술의 차별성

- chemical coating방식에 비하여 낮은 제작공정비용을 통하여 가시광영역에서 1%이하의 반사도 형성이 가능함
- 표면구조물의 scale과 곡률의 상대적인 차이로 인하여 기존의 평면에 구조물을 형성하는 방식을 동일하게 적용을 하여도 안정적인 무반사 표면구조물 형성이 가능함
- 기존 렌즈의 표면에서 발생하는 내부난반사에 의한 이미지 형성의 오류(flare, ghost image)를 원천적으로 차단 할 수 있음
- 주기적인 나노단위의 균일한 표면구조물 형성을 통하여 하부 기판의 종류와 상관없이 넓은 파장에 대한 반사저감 효과를 유도할 수 있음
- 표면 구조에 따라 반사저감이 유도되므로 외부의 chemical, 습기, 자외선 등에 의한 변성이 없음
- 무반사 표면구조물 형성 방식과 유사한 공정으로 진행되는 금속구조물 기반의 파장 선택적 IR filter의 경우 다양한 파장에 대하여 선택적인 반사도 향상이 가능한 IR filter형성이 가능함

기술의 우수성

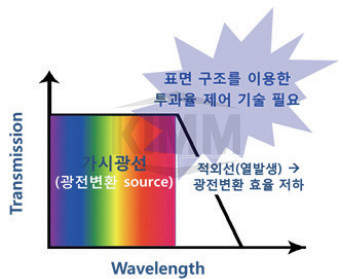
- 가시광영역(550nm 기준) 1%이하의 반사도 형성이 가능하며, 곡면에서도 refractive index matching의 어긋남 없이 안정적인 무반사 표면구조물 형성이 가능함



〈 일반 렌즈(bare lens)와 무반사 렌즈(nano lens) 〉

〈 일반 렌즈(bare lens)와 무반사 렌즈(nano lens)를 이용한 사진 촬영 시 이미지 왜곡 결과 〉

- IR filter의 경우 원하는 파장이 있을 경우 이에 맞는 구조 및 재료를 통하여 원하는 파장에 대해 원하는 반사도를 형성할 수 있다는 장점이 있어 적외선으로 인한 열발생을 감소시켜 태양광 효율향상 구현가능



5 sun	J _{sc} (mA/cm ²)	V _{oc} (V)	Fill factor (%)	Efficiency (%)
Bare quartz_5sun	58.9	0.87	31.0	15.9
Au10nm_1.3um	49.2	0.97	38.6	18.4
Au10nm_1.5um	53.0	0.96	35.8	18.2
Chemical coating 800-1100	42.2	0.93	40.5	15.9
Chemical coating 1100-1400	37.6	0.97	45.8	16.7
Chemical coating 2000-2300	37.6	0.96	44.3	16.0

〈 가시광무반사 및 적외선반사(IR filter)기술의 개념 〉

〈 금속네트워크 전극 태양광 소자 효율 향상 〉

지식재산권 현황

특허 · PATENT

- 태양광 집광 시스템 및 이에 사용되는 무반사 및 저반사 특성을 가진 적외선 필터(KR1525474)
- 파장 선택적 투과 및 반사 기능을 갖는 광학필터(KR1688186)
- 금속 패터닝 방법(KR1437862)

노하우 · KNOW-HOW

- 입자기반 표면나노구조물 형성 방법
- RIE 기반 표면나노구조물 형성 방법
- 금속 나노네트워크 형성 방법
- 반사방지 나노구조 표면 투과율 계산 프로그램

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십

