

반사방지 초발수 유리/렌즈 제작 기술

자연모사응용연구실

연구자 : 임현의
T. 042.868.7106

기술 개요

- 유리나 렌즈처럼 투명한 기판의 표면 위에 나노구조물을 제작하여 빛의 반사를 제어하고 발수 특성을 가지도록 하는 기술
- 나노입자를 마스크로 사용하여 나노구조물을 제작하거나 무기 나노입자 자체를 구조체로 활용하여 제작하는 기술임

고객 · 시장

- 빛 반사 저감이 필요한 표면, 발수 표면, 유리창, 거울, 안경, 광학부품, 렌즈, 디스플레이 커버글래스, 태양전지 커버글래스, 센서 커버글래스 등의 제작 업체, 발수제 업체, 표면처리 업체 등

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 빛의 반사를 줄이기 위해서는 진공증착을 다층의 박막을 코팅하여 굴절율을 조절하는 방법을 사용하고 있으나 넓은 파장 영역과 입사각에 따른 반사도 제어가 어렵고 고가라는 단점이 있으므로 모든 파장과 큰 입사각에서도 반사 저감 효과를 가지는 기술이 필요함
- 초발수 특성은 표면에너지가 낮은 화합물 코팅과 요철구조를 가지는 표면 구조물이 모두 형성되어야 구현되는 기술로 현재 실생활에서는 화합물 코팅으로 발수 기술에 머물러 있고, 학술적으로는 기계적 내구성이 약한 초발수 표면이 연구되고 있으므로 실제 활용 가능한 내구성이 뛰어난 초발수 표면을 제작하는 기술이 필요함
- 유리로 지어진 네이버 건물, 태양전지 커버유리, 자가용 센서 보호유리처럼 빛의 반사가 감소되어 빛공해를 줄이거나 투과도를 높여 시인성이 증가하고 외부오염에 노출되어 있으나 비에 의해 자기세정이 되는 다기능성 표면 제어기술이 필요함

기술의 차별성

- 자기조립 나노입자층을 식각공정의 마스크로 이용하여 나노패터닝을 하기 때문에 비용이 저렴한 쉽고 간단한 공정 기술임
- 유리 표면을 식각하여 나노구조물을 형성하는 기술이므로, 구조가 상대적으로 강건하고, 외부 환경에 대한 특성의 저하가 없음
- 무기물 기반 발수 나노입자를 활용하는 방법은 미터급까지 대면적 처리가 용이하며 소재의 가격이 저렴하고 코팅 층의 내구성이 매우 우수함

기술의 우수성

- 자기조립 나노입자층을 마스크로 이용하여 플라즈마 식각 공정을 통해 투명 유리 기판 위에 나노구조물을 제작하기 때문에 다양한 형상 제어가 가능하며, 이를 통해 반사도와 발수특성의 조절이 가능하고, 최적화를 통해 반사도 0.5% 이하, 접촉각 150°이상의 고성능의 반사방지 및 초발수 특성이 구현 가능함



기술완성도 (TRL)



희망 파트너십



- 무기물 기반 발수 입자를 코팅하여 초발수 특성을 구현하는 기술은 바코딩이나 스프레이 코팅을 이용할 수 있어 미터급크기까지 면적에 제한없이 적용가능하며 나노입자의 크기, 농도 등으로 투명도 조절이 가능하고, 금속입자나 금속이온 또는 염료를 사용하여 색을 띠는 초발수 유리 제작도 가능함



지식재산권 현황

특허

- 나노구조물: 기능성 표면의 제조방법(KR1340845)/기능성 표면의 제조방법(KR1340874)/기능성 표면의 제조 방법(KR1103264 JP5220066 US8728571)/마이크로 보강 범퍼를 갖는 초발수 표면 제조 방법 및 그 방법에 의해 제조된 초발수 표면을 갖는 초발수 제품(KR1165606)/초발수 표면 제조방법(KR0854486, US8,216,483, CNZL 200780052518.8, EP07851416.3)/무반사 표면 및 초발수 표면의 제조방법(KR1014277)/나노구조물 패터닝 방법(KR1168250)/바이오 칩 및 그의 제조 방법(KR1337504)/파장 선택적 투과 및 반사 기능을 갖는 광학필터(KR1688186)/미세 구조물이 형성된 기판의 F-DLC 코팅 방법 및 이 방법에 의해 형성된 미세 구조물이 형성된 기판(KR1546361)
- 나노입자: 발수제 조성물(10-0140459-2021)
- 코팅장치 및 방법: 멀티 코팅 모드를 갖는 코팅 헤드 및 이를 이용한 기능성 용액 코팅 방법(KR2371434)/입자 코팅 장치 및 방법(KR1984985)
- 태양광 응용: 태양전지용 기능성 커버(KR2253060)/태양광 집광 시스템 및 이에 사용되는 무반사 및 저반사 특성을 가진 적외선 필터(KR1688186)