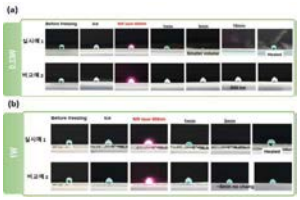
초발수성 코팅 조성물 및 이로부터 제조된 초발수성 코팅

정밀.바이오화학연구본부 정밀화학연구센터 **김진철** 박사 jckim81@krict.re.kr

기술개요 및 핵심내용

초소수성
나노입자
결빙 방지



- 실리카 나노입자의 친수성:소수성 비율(예: 2:1) 및 함량(20~50중량부)을 최적화함으로써, 미끄럼각 15° 이하의 초발수 특성과 높은 접촉각(150° 이상)을 동시에 확보하여 내오염성·자가세정 능력을 제공함
- 초발수성 코팅 조성물에 있어서, 이액형 폴리실록산계 수지에 친수성·소수성 실리카 나노입자를 일정 비율로 혼합한 응집 구조를 도입함으로써, 도포만으로 평균 표면 거칠기 150~400 nm의 균일한 표면요철을 형성하여 우수한 발수성을 제공함
- 초발수성 코팅 조성물 내 광열염료를 균일 분산시키도록 함으로써, 근적외선 조사 시, 20~70℃ 이상의 표면 온도 상승을 유도하여 캐시-백스터 상태를 장기간 유지하고 저온에서도 웬젤 전이를 방지하는 광열 기반 발수 안정성을 제공함
- 스프레이 코팅 및 저온 경화 공정만으로 대면적 기재에 적용 가능하도록 함으로써, 기존 마이크로 패터닝 대비 공정 제약 없이 높은 발수성·광열효과를 겸비한 코팅필름을 제공

기술차별성 (개선점)

기존기술한계점	본 기술차별점
• 종래 마이크로-패터닝 방식 기반 발수성 코팅은 대면적 적용성이 낮고, 코팅제 도포 방식은 표면요철 제어가 어려워 균일한 발수성을 확보하기 어려움	• 스프레이 도포 및 경화만으로 균일한 표면 거칠기와 150° 이상의 정적 접촉각을 갖는 대면적 초발수성 코팅필름을 형성할 수 있어, 미끄럼각이 15° 이하(최소 7° 이하)인 우수한 발수성을 구현할 수 있음
• 기존 코팅필름은 저온에서 발수성 소실 및 웬젤 상태 전이가 발생하여, 결빙 후에도 캐시-백스터 상태로 회복되지 않는 심각한 성능 저하 문제가 존재	• 코팅필름은 근적외선 또는 태양광 조사 시 광열현상으로 인해 20~40 °C 이상의 표면온도를 확보함으로써 장기간 캐시-백스터 상태 기반 초발수성을 유지하며, 결빙 시에도 빠르게 캐시-백스터 상태로 전환됨

관련시장 및 적용분야

2025년 2,107억 달러 → **2035년 3,918억 달러**
(연평균성장률 6.4%)

- 제약, 농화학, 전자제품 등에 필요한 정밀 합성 및 엄격한 품질 관리 요구가 시장 확대를 촉진

- 첨단 기술 적용 제품 및 고부가 산업용에 공급
- 응용분야: 정밀화학분야
- 적용분야: 수송기기, 전자정보소재

관련 특허권 & TRL

5단계 Relevant 환경 검증단계 : 확정된 소재/부품/시스템 시제품 제작 및 성능 평가

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	초발수성 코팅 조성물 및 이로부터 제조된 초발수성 코팅	10-2023-0047641	2023-04-11	10-2781790	2025-03-11