그냥 유리에 비해 투과도가 2 % 이상 향상된 저반사 초발수 자기 세정 나노 구조 유리

■ 보유기관 한국기계연구원

■ 주요 발명자 임현의/정대환/노정현

■ 권리사항	등록
· 출원번호	10-2007-0033641
· 출원일	2007년 04월 05일
· 현재상태	■ 등록 □ 공개(심사중) □ 미공개
■ 기술완성도	□ 기초연구단계 □ 실험단계 ■ 시작품단계 □ 제품화단계

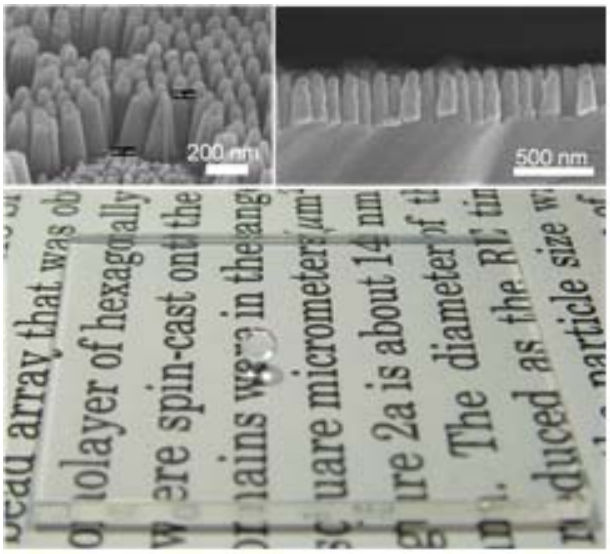
■ 적용가능분야 및 목표시장

차세대 디스플레이 커버 글래스, 물을 싫어하는 모든 자기세정을 원하는 표면 : 유리창, 거울, 안경

■ 기술 개요

표면을 플라즈마 식각하여 투명 유리 기판에 나노구조물을 형성시켜, 광투과도가 2% 이상 증가하면서도, 물접촉각 150 °이상의 초발수 표면 및 자기세정 효과의 구현이 가능함

■ 기술 개념도



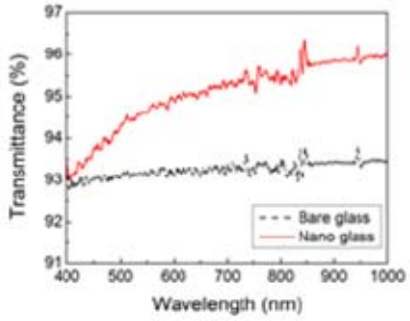
[그림] 개념도

■ 기술 내용 및 동향

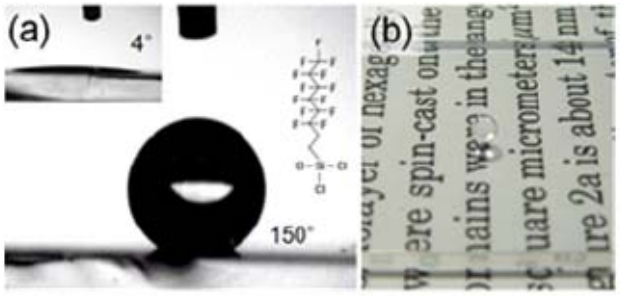
[상세 기술 내용]

본 기술은 표면에 계층적 미세 요철구조를 형성하고 불소화합물을 처리하여 뛰어난 초발수성을 지니며 투명도의 조절이 가능한 초발수 표면을 용이하게 생산할 수 있는 제조방법을 제공함

기재의 표면에 구(球) 형상의 제(N)비드를 다수 개 배열하는 제(N)비드 배열단계와 이 제(N)비드를 에칭마스크로 기재의 표면을 식각하는 제(N)식각단계와, 기재 표면에 제(N)비드보다 큰 직경을 갖는 구(球) 형상의 제(N+1)비드를 다수 개 배열하는 제(N+1)비드 배열단계와, 이 제 (N+1)비드를 에칭마스크 하여 기재 표면을 식각하는 제 (N+1)식각단계와, 식각된 기재의 표면에서 비드를 제거하는 비드제거 단계 및 이 비드가 제거된 후 계층적 구조(hierarchical structure)의 미세요철이 형성된 기재의 표면에 불소화합물을 코팅하는 불소화합물 코팅 단계를 포함하고, 제 (N+1) 비드배열단계 및 제 (N+1) 식각단계를 N회 반복하는 것을 특징으로 하는 초발수 표면 제조 방법



투명 나노구조 유리의 투과도 그래프



투명 나노구조 유리위의 물방울 모양과 실제 유리 사진

· 제작된 투명 초발수 나노구조 유리는 아래 그림과 같이 자기세정 효과를 보임



투명 나노구조 초발수 유리의 자기세정 효과(실제 흙먼지를 모아서 실험)

[기술의 특장점]

- 본 발명의 초발수 유리 제조방법에 따르면, 기재의 표면에 계층적 구조의 미세요철을 용이하게 형성하고 불소화합물 처리하여, 초발수 성능을 부여할 수 있다는 장점이 있음

- 또한 미세요철의 크기를 조절함으로써 투명한 기재의 투명도를 자유롭게 조절하여 제조할 수 있음

- 아울러, 초발수 효과에 의한 자기세정(self-sleaning)이 가능하므로 먼지 등의 외부 오염물로부터 깨끗한 표면상태를 유지할 수 있다는 장점이 있음

[기술동향]

- 최근에 많은 각광을 받고 있는 LCD (Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), OLED(Organic Light Emitting Diodes)와 같은 각종 디스플레이 제품들은 모두 유리를 중요한 기본 소재의 하나로 사용하고 있으며, 광섬유나 광학렌즈와 같이 광학분야에 있어서도 핵심 소재로서 유리가 사용되어지고 있음

- 일반유리에 각종 코팅재료와 코팅기술을 접목시킴으로써 유리소재가 갖는 기본적인 기능에 고기능성을 추가하여 로이유리(Low-e glass)나 스마트 윈도우(Smart window)와 같은 광 투과율 및 에너지 조절기능, 발수/친수유리와 같은 물리·화학적 기능, 도전성유리나 정전기방지유리와 같이 전기/전자적 기능과 같은 고기능성을 갖는 다양한 유리들이 개발되고 있음

[경쟁사 제품 현황]

기업	제품 및 기술
개마텍	- 내오염성 코팅소재 개발, - 메탈용 하드코팅 MEXMER CL serise 개발 - 편광필름 코팅용 나노 실리카 PURISOL HM21-MK82 개발 및 공급 - 휴대폰 메탈 키패드용 UV 하드 코팅 용액 MEXMER GMI 개발 - Plastic TSP용 하드코팅 소재 MEXMER G6 개발 - OLED용 광추출소재 개발 - 차세대 Cover window 용 하드코팅 소재 개발
바코스	- PVD코팅기술과 SYSTEM 개발, - 기재표면에 SPUTTERING을 통하여 1차 박막을 형성하여 밀착력을 제고시키고 Thermal Evaporation 방법으로 불소화합물을 코팅하여 기재 표면에 초발수(내지문)성을 부여하는 기술개발
현대 모비스	- 자동차용 발수 코팅 골드 워셔
불스원	- 레인 오케이 스피드: 유리 세정 및 비오는 날 선명한 시야 확보 가능한 발수 제품

■ 관련 기술

1	출원번호	10-2010-0123242
	발명의 명칭	기능성 표면의 제조방법
2	출원번호	10-2011-0003534
	발명의 명칭	기능성 표면의 제조방법
3	출원번호	10-2012-0112257
	발명의 명칭	초발수성 금속 표면 제조 방법
4	출원번호	10-2013-0113817

	발명의 명칭	태양광 집광 시스템 및 이에 사용되는 무반사 및 저반사 특성을 가진 적외선 필터
5	출원번호	10-2007-0033641
	발명의 명칭	초발수 표면 제조방법
6	출원번호	미국 12/532916
	발명의 명칭	초발수 표면 제조 방법
7	출원번호	중국 200780052518.8
	발명의 명칭	초발수 표면 제조 방법
8	출원번호	10-2008-0129093
	발명의 명칭	무반사 표면 및 초발수 표면의 제조방법
9	출원번호	10-2010-0059337
	발명의 명칭	초발수성을 갖는 히트싱크 및 그 제조방법

■ 시장 동향

[시장 정의 및 시장규모]

나노 코팅 유리는 디스플레이 커버 유리, LCD 디바이스 및 휴대폰 커버, TV용 커버 유리창 등 다양한 분야에 적용 가능함

1) 전자산업에 적용되는 나노소재 유리 시장 전망

디스플레이 커버 유리는 LCD 디바이스 및 휴대폰 커버, TV용 커버용으로 다양하게 사용될 수 있으며, 전자산업분야에 적용되는 나노소재 시장은 2010년 5억불 규모에서 2015년에 21억불 규모로 크게 성장할 것으로 예상됨 .

2) 가정용/건물 세정 분야에 적용되는 나노소재 시장 전망

손쉬운 유지관리를 요구하는 소비자의 욕구에 대응하여, 기술혁신을 통해 시장점유를 증대시키고자 하는 다국적 브랜드 기업들의 연구개발 활동이 나노소재를 가정용품 분야에 차용하고자 하는 주된 동력이 되고 있음. 은나노와 같은 기능성 나노입자를 함유한 코팅제는 욕조, 욕실타일, 변기 등에 적용되어 물때가 끼는 것을 방지하고, 소수성 처리를 통해 손쉽게 청소가 가능하게 함으로써, Unilever, Colorox와 같은 가정용 청소제를 판매하는 다국적 기업들은 자가세정 또는 화학세제 없이 물로만 청소가 되는 나노 코팅 기술에 대해 심각한 위협을 느끼고 있음. 특히 고층건물의 외벽 유리창 청소는 많은 노동력을 필요로 하며, 벽에 붙은 오염물질이 쉽게 떨어져나가게 하는 기술은 저에너지 저비용 건물관리를 가능하게 하고 공공장소의 청결을 유지하는 데에도 많이 이용함. 이러한 추세에 힘입어 가정용품/건물유지 분야에 적용되는 나노소재 시장은 2010년 3.1억불 규모에서 2015년에는 8.3억불 규모로 성장할 것으로 예측됨

3) 자동차 시장에 적용되는 나노 유리 코팅 기술 시장 전망

적절한 반사율 유지 및 외부 흠집에 강하도록 만든 강화 유리, 소수성 처리가 된 초발수 자동차 유리는 빗속에서도 가시성을 확보할 수 있게 해줌

폭스바겐, BMW, 도요타, 스바루사는 자동차 유리의 손쉬운 세정을 위해 산화물 기반의 코팅기술을 나노

소재 전문 기업들로부터 도입하고 있으며, 자동차 산업 분야에서의 나노소재시장은 2015년까지 5.5억불 규모로 성장할 것으로 예측됨

■ 문의처	
· 소속	기술마케팅팀
· 담당자	오정민
· 연락처	042-868-7532, ojm@kimm.re.kr