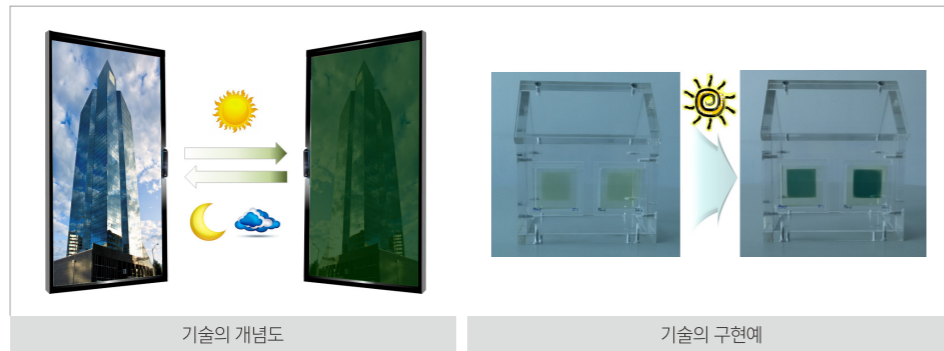


연구책임자
신재생에너지연구소
태양광연구실
한치환

무전원 광 감응 자동 색변환 유리 및 필름

태양빛의 세기에 의해 자동으로 감응하여 빛의 투과도 조절이 가능한 기술로써 저가의 재료와 저비용의 공정을 적용하여 고성능의 스마트 창호를 제조할 수 있는 기술 (전기변색소자에 기반한 광변색소자).



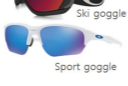

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- ‘광 감응 자동 색변환 스마트 윈도우’는 일체형 소자 내에 광 흡수층을 포함하고 있어 외부 전원 없이 변색이 가능하며 투명 전도성 기판을 사용하지 않기 때문에 생산단가를 낮출 수 있는 획기적인 스마트 윈도우임
- 광 흡수층이 전자전달뿐만 아니라 광센서 역할을 동시에 할 수 있어 외부 광량에 따라 윈도우 색이 자동적으로 조절되는 것이 가능함
- 햇빛이 강할수록 태양광 차단 능력이 향상되는 ‘광 감응 자동 색변환 스마트 윈도우’는 여름철 냉방비용이 많은 대형빌딩 건물에 적용할 수 있으며, 외부전원이 필요 없어 기존빌딩에도 적용할 수 있는 장점을 가짐
- 또한 자동차의 창문에 적용되어 자동차 연비를 향상 시킬 수 있기 때문에 미래 친환경 자동차 시장에도 적용 가능함

기술의 적용처

응용분야	적용제품	이미지
건축/자동차/개인용 스포츠 고글	건물의 냉난방 에너지 조절 스마트 창호 / 자동차의 선루프 / 개인용 스포츠 고글	 Ski goggle  Sunroof  Sport goggle  Energy Saving Window

문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

TEL
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

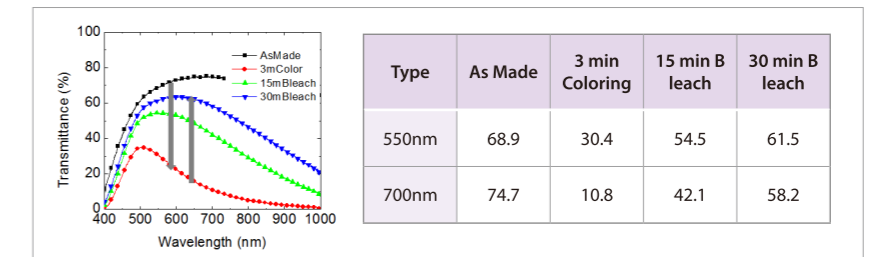
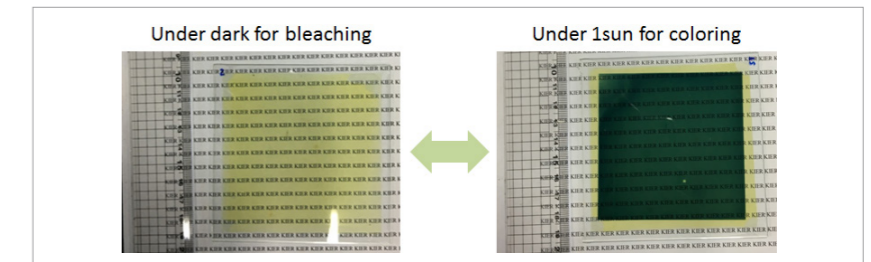
기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 전기변색: 전 공정 진공증착으로 제조되어 고가이며, 별도의 전원 공급장치가 필요하여 시공절차가 까다로우며, 기존 건물에 설치가 매우 어려워 시장 확장성이 제한적임 	<ul style="list-style-type: none"> • 전 공정이 용액공정으로 가능하며, 고가의 전도성 기판을 사용하지 않고 제조가 가능하며 별도의 전원 공급장치가 필요치 않아 저가화가 가능하고, 기존건물에도 적용이 가능하며, 시장 확장성이 매우 뛰어남

실험 및 실증 데이터

» 광감응 자동 색변환 스마트 윈도우 기술

- 다양한 결정구조를 갖는 광변색 금속산화물 제조 기술
- 금속산화물에 다양한 도핑을 통한 착-탈색 속도 조절 기술
- 디바이스 구조 제어를 통한 가시광 변색 범위($\Delta Vis = 0.15 \sim 0.75$) 조절 기술
- 수백회 이상의 착색-탈색 cyclability 테스트를 진행하였고, 고온안정성도 뛰어남을 확인함



기술의 성숙도



[TRL 4: 실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가]

~ [TRL 5: 확정된 소재/부품/시스템시제품 제작 및 성능 평가]

지식재산권 현황

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	탈색성능이 향상된 광감응 자동변색전구체와 광감응 자동 변색소자의 제조방법 및 그에 의한 광감응 자동 변색소자	10-2018-0082919	2018.07.17	-	-
2	광감응 자동변색전구체와 광감응 자동변색소자의 제조방법 및 그에 의한 광감응 자동변색소자	PCT/KR2018/004200	2018.04.10	-	-

Principal researcher
Photovoltaic Laboratory of the New and Renewable Energy Institute
Han Chi-Hwan

Inquiries
Business Development Team of the Korea Institute of Energy Research

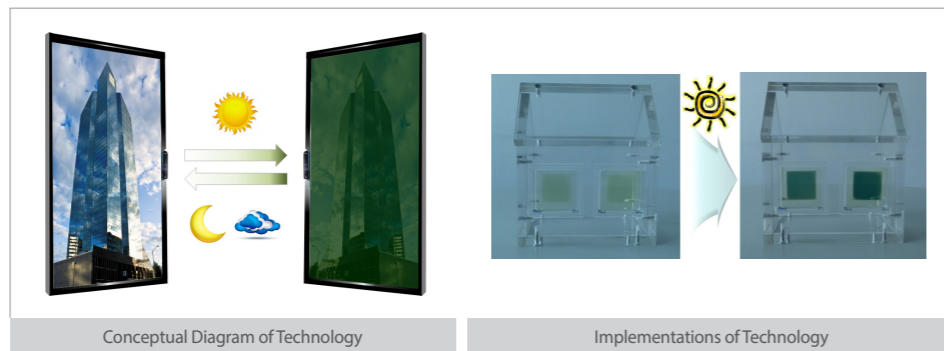
Tel
042-860-3384

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

External power-source-less photo-sensitive automatic color tuning glass and film

Technology capable of automatically responding to the intensity of sunlight and adjusting the light transmission accordingly, thereby making it possible to manufacture high-performance smart windows and doors by using low-cost materials and processes (Photochromic devices based on electrochromic materials).

Structural Diagram/Conceptual Diagram



Description and Characteristics of Technology

- This is photo-color turning; hereafter referred to as color tuning. Smart window is an innovative smart window that can change its color without an external power supply as its integrated device contains light absorbing layers, and the unit production cost can be reduced due to the fact that it does not use transparent conductive substrates.
- This window color can be automatically adjusted according to the intensity of sunlight because the embedded light absorbing layer serves not only as a carrier of electrons but also as an optical sensor.
- The photo-sensitive automatic color turning smart window provides better sunlight blocking performance as the intensity of sunlight increases, and it can be applied to large-scale buildings where cooling costs are high in summer. Another advantage is that it can be applied to existing buildings because an external power supply is not needed.
- Furthermore, the technology can be applied to future eco-friendly automobiles as fuel efficiency can be improved when applied to car windows.

Scope of Application

Application Fields	Products
Construction/Automotive/Sports goggles	Smart windows and doors that control the heating and cooling of buildings / Automotive sunroof / Sports goggles

Comparative advantages of technology / Differentiation from existing technologies

Experimental and empirical data

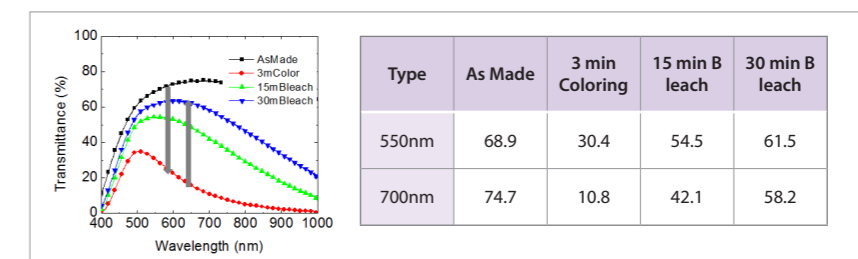
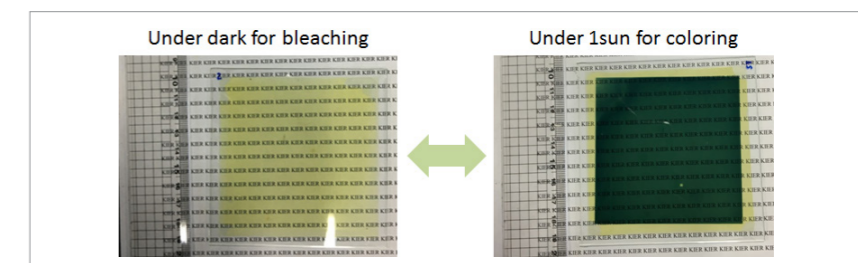
Maturity level of technology

Current status of intellectual property rights

Conventional Technology	Present Technology
<ul style="list-style-type: none"> Electrochromic solution: expensive as all manufacturing processes are vacuum-deposition-based methods, and its construction is difficult because a separate power supply unit is required. This technology also has a limited application scope as it is very difficult to apply to existing buildings. 	<ul style="list-style-type: none"> The entire manufacturing processes can be designed to be solution-based methods, and high-cost conductive substrates and external power supply devices are not needed, and thus the manufacturing costs can be reduced. Also, the technology can be applied to existing buildings, ensuring a wide scope of application.

Photo-sensitive and auto turning smart window

- Manufacturing technology of photochromic metal oxides that have various crystal structures
- Technology for controlling the coloration and discoloration speed through various doping treatments on metal oxides
- Technology for controlling the optical modulation in visible range ($\Delta Vis = 0.15 \sim 0.75$) by controlling the device structure
- confirming excellent



[TRL 4: Key performance evaluation of lab-scale materials/components/systems]

~ [TRL 5: Prototype manufacturing and performance evaluation of confirmed materials/components/systems]

No.	Title of Invention	Application Number	Application Date	Registration Number	Registration Date
1	Method for manufacturing photo-sensitive auto turning precursors and devices with improved discoloration performance and photo-sensitive auto turning devices based on the same	10-2018-0082919	2018.07.17	-	-
2	Method for manufacturing photo-sensitive auto turning precursors and devices and photo-sensitive auto turning devices based on the same	PCT/KR2018/004200	2018.04.10	-	-