

전기변색 활물질 재료의 최신 연구동향



한국과학기술연구원 유성종

전기변색을 이용한 에너지 효율성 윈도우의 개발은 대체에너지 활용을 통한 화석연료 배출가스의 발생량 감소와 에너지 절약에 기여하고, 나아가 지구 환경 보존에 큰 공헌을 하게 될 것이다. 또한 능동적 기능 조절이 가능한 신개념의 윈도우 개발은 주거문화 및 사무환경 개선을 통한 삶의 질적 상승을 예상케 한다.

최근 투과율 자체 조절이 가능한 변색유리(chromic glass)가 연구 개발되고 있다. 투과율 가변유리의 종류에는 크게 전기변색 (Electrochromic), Suspended Particle Device (SPD), 액정, Photochromic, 그리고 Thermo-chromic이 있다. 능동형 투과율 가변유리는 전기변색, SPD, 액정 등의 방식으로 전기를 인가함으로써 투과율의 인위적 조절이 가능하다. 그러나 Photochromic이나 Thermo-chromic은 임의 조절이 불가능한 수동형태로 특정 파장의 빛이나 온도변화에 반응하여 투과율이 달라진다.

Table 1. 각종 조광기술의 종류 및 특성 비교. (참고문헌: C.G. Granqvist, Handbook of inorganic electrochromic materials, ELSVIER, Amsterdam, Netherlands, 2002)

조광기술	Electrochromic	LCD		SPD	Photo chromic	Thermo chromic
		Capsule	G-H			
원리	전하이동	분극분자 배향	분극분자 배향	분극분자 배향	광여기	상전이
대표 예	WO ₃ /EL/PB유기물	Capsule Nematic 액정	G-H Nematic 액정+2색 성색소	편광입자	AgCl, 유기물	Mo doped VO _x
구동전압	전압 AC 1~3 V	전압 AC 30~100 V	전압 AC 3 V	전압 AC 30~100 V	광(UV)	열 30~40 °C
응답속도 (30 cm ²)	~1 min	10 msec	10 msec	100 msec	~5 min	~3 min
태양광 평균투과율 (%)	5~80	70~80	40~80	5~70	60~80	10~30
내구성 및 수명	우수 10년이상	미약	보통	보통	보통	보통