

## 박막 태양전지 응용을 위하여 유리 습식 식각을 이용하여 Multi-Scale Architecture 의 haze 효과

Donghyun Oh<sup>1</sup>, Minhan Jeon<sup>2</sup>, Jiwoon Kang<sup>2</sup>, Gyeongbae Shim<sup>2</sup>, Jaehyun Cho<sup>2</sup>,  
Cheolmin Park<sup>3</sup>, Hyunhoo Kim<sup>4</sup> and Junsin Yi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Energy System, Sungkyunkwan University, Suwon, 440-746, Korea,

<sup>2</sup>School of Information and Communication Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, 440-746, Korea,

<sup>3</sup>Department of Energy Science, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea,

<sup>4</sup>Display Engineering School, Doowon Technical University, Paju 413-861, Korea

박막 태양전지의 광 산란을 위한 텍스처 된 표면은 반사 손실을 감소시키기 위한 것이다. 그러나, 투명한 전극(TCO)의 텍스처 된 표면은 빛의 가용성을 제한하고, 장파장 영역에서 haze의 수치를 감소시키며, 전반사의 증가는 박막 태양전지의 Jsc를 감소시킨다. 본 논문에서는 높은 빛의 가용성을 위하여 HF+HCl 혼합용액을 이용하여 표면의 질을 향상시키기 위한 해결책을 제시했다. 같은 HF+HCl 혼합용액을 사용하여, 540 nm의 파장에서 약 85 %의 높은 haze 수치를 달성했으며, ZnO:Al 막의 증착 후에 식각된 유리 기판과 함께 비교했을 때, 2.3%의 haze 수치의 감소를 얻었다. 또, 깊은 습식 식각에 의하여 Haze 수치를 증가시키기 위한 메커니즘 간단히 설명했다. 텍스처 된 유리 기판의 haze 수치의 측면에서 광학 이득은 일반적인 Asahi FTO 유리( $\lambda = 540$  nm의 13.5%)에 비해 상당히 높다. 이러한 높은 haze 수치의 AZO 박막은 박막 태양전지의 Jsc를 개선하는데 이용할 수 있다.

**Keywords:** Haze value, Glass Texture, Multi-scale, Wet chemical etching, Thin Film Solar Cell

## Interfacial Dzyaloshinskii–Moriya interaction–induced parallel shift of spin states

문경웅, 김창수, 황찬용

한국표준과학연구원

고전적인 하이젠베그 형태의 교환상호작용에 따르면 인접한 스핀의 상태는 평행 또는 반평행 상태를 안정적으로 가진다. 최근 좀 더 일반적인 형태의 교환상호작용에 대한 연구가 이루어지고 있는데 대표적인 예로 켈로신스키-모리야 (Dzyaloshinskii-Moriya, DM) 교환상호작용이 있다. 이 현상은 인접한 스핀끼리 수직인 상태를 선호한다. 따라서 이 현상에 의해 공간상에 꼬여있는 스핀상태가 만들어지게 되는데 대표적인 예로 위상학적으로 안정된 스커미온이라는 스핀상태가 있다. DM은 크게 두가지 타입을 가지는데 하나는 bulk에서 유발되고 다른 하나는 계면에서 유발되는 것으로 알려져 있다.

이번 발표에서는 계면DM에 의해 형성되는 스커미온 자화상태를 이용한 본연구단의 최근 연구결과들을 소개하려고 한다. 우선 교류자기장을 이용하여 물질 내의 스핀상태를 한쪽 방향으로 이동 시키는 방법과 이를 응용한 메모리 소자의 구현을 설명하고 향후 발전 방향에 대한 최근 연구결과를 소개한다.

**Keywords:** 스핀, DMI, DM, Dzyaloshinskii, Moriya, 자성박막