ST-P009

Electrical, Electronic Structure and Optical Properties of Undoped and Na-doped NiO Thin Films

Yus Rama Denny[1,2], Kangil Lee[1], Soonjoo Seo[1], Suhk Kun Oh[1], Hee Jae Kang[1]*, Dong-Seok Yang[3]

[1]Department of Physics, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea, [2]Department of Electrical Engineering, University of Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, 42435, Indonesia, [3]Department of Physics Education, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea

This study was to investigate the electronic structure and optical properties of Na doped into NiO thin film using XPS and REELS. The films were grown by electron beam evaporation with varying the annealing temperature. The relationship between the electrical characteristics with the local structure of NiO thin films was also discussed. The x-ray photoelectron results showed that the Ni 2p spectra for all films consist of Ni 2p3/2 which indicate the presence of Ni-O bond from NiO phase and for the annealed film at temperature above 200°C shows the coexist Ni oxide and Ni metal phase. The reflection electron energy loss spectroscopy spectra showed that the band gaps of the NiO thin films were slightly decreased with Na-doped into films. The Na-doped NiO showed relatively low resistivity compared to the undoped NiO thin films. In addition, the Na-doped NiO thin films deposited at room temperature showed the best properties, such as a p-type semiconducting with low electrical resistivity of 11.57 Ω.cm and high optical transmittance of ~80% in the visible light region. These results indicate that the Na doping followed by annealing process plays a crucial in enhancing the electrical and optical properties of NiO thin films. We believe that our results can be a good guide for those growing NiO thin films with the purpose of device applications, which require deposited at room temperature.

Keywords: XPS, REELS, EXAFS, Electrical properties, Optical properties, Na-doped NiO

ST-P010

EB-PVD 공정을 통한 열차폐 코팅 공정 기술 개발

강용진, 이성훈, 남욱희, 변응선, 김종국*

한국기계연구원 부설 재료연구소 플라즈마 코팅 연구실

열차폐 코팅(Thermal Barrier Coating)은 주로 항공기 엔진이나 화력발전용 터빈 등의 1300°C 이상의 고온에서 사용되는 부품에 적용되어 모재(내열합금)의 손상 방지 및 에너지 효율 향상을 위해 사용되고 있다. 열차폐 코팅의 경우 Plasma Spray 공법과 EB-PVD(전자빔 물리 증착법) 공법이 가장 많이 사용되고 있다. Plasma Spray에 의한 열차폐 코팅 공정은 생산 비용이 저렴하고 수평형 적층 구조를 통한 높은 열전도율을 가지는 장점이 있으며, EB-PVD 공정은 수직형 구조의 열차폐막을 통해 내열 충격성과 내열 사이클성이 양호하다는 장점이 있다. 본 연구에서는 열 사이클의 내구성이 뛰어난EB-PVD를 이용하여 열차폐 코팅 공정연구를 진행하였다. 본 연구소에서 사용하고 있는 EB-PVD 는 종래의 장치와는 달리 70 kW급 전자총 5기가 장착 되어 있으며, 각각 시편 가열용 전자총 2기 및 피코팅용 가열 전자총 3기로 구성되어 있다.이런 구성을 통해 다양한 종류의 열차폐 박막과 높은 결정성과 치밀도를 가지는 박막 형성할 수 있을 것이다. 본 발표에서는 EB-PVD 공정 연구결과 및 향후 실용화를 위한 개발 연구 방향에 대해서 기술 하였다.

Keywords: TBC, 열차폐 코팅, EB-PVD, 전자빔 물리증착법

<EB-PVD 사진(좌) 및 전자빔을 이용한 피 코팅체 용융 사진(우) >