

VFD용 저전압형광체 미립자의 구조분석

Structure Analysis of Fine Particles of Low Voltage Phosphors for VFD

박경수, 안승환*

삼성종합기술원 분석Lab., *삼성전관 TS팀

형광표시관(Vacuum Fluorescent Display)은 cathode, grid, anode를 진공의 유리용기에 봉입한 三極管의 일종으로 cathode부터 방출된 열전자가 grid 및 anode에 印加한 정전압으로 가속되어, 가속된 전자가 anode에 도포된 형광체를 발광시켜 display 된다. VFD 형광체는 각종 flat display 가운데 휘도가 좋고, 진공중에 작동되기 때문에 높은 신뢰성과 장수명등의 이점이 있다. 현재 VFD 형광체로서는 녹색의 빛을 발광하는 ZnO:Zn 형광체와 (ZnCd)S:Ag 계열의 Red 형광체등이 주로 사용되고 있다.

VFD용 저전압형광체가 일반 CRT 형광체와 구분되는 중요한 특성중의 하나는 filament로 부터 방출되는 전자선의 에너지가 매우 낮기 때문에 전자가 형광체 미립자에 침투하여 발광에 기여할 수 있는 깊이가 약 10 Å 정도로 매우 작다는 점이다. 따라서, 형광체 미립자 표면의 구조와 형태는 VFD의 특성에 직접적인 영향을 미치는 매우 중요한 인자로 인식되어 있다¹⁾.

본 연구는 VFD 특성에 중요한 영향을 미치고 있는 형광체 미립자의 표면구조를 알아보하고자 green 형광체 미립자들(ZnO:Zn) 단면을 ultramicrotome법²⁾으로 제작한 후, 투과전자현미경(TEM)으로 분석하였다.

그림 1은 S사 ZnO 형광체 미립자의 단면 TEM image로 입자내 많은 defect가 관찰되는데, 특히 표면부에 밀집되어 있는 형상을 보인다.

그림 2는 S사 ZnO 형광체 미립자 단면 표면부를 고분해능으로 관찰한 image이다. 그림에서와 같이 ZnO의 (001)과 (110) 면의 lattice image와 defect들로 인한 contrast가 관찰되나 defect 종류를 명확히 확인하는데 어려움이 있다. 이를 위해 defect를 포함한 A,B 두 영역을 선택하여 FFT(Fast Fourier Transformation)시켜 diffractogram을 얻은 후, 110 spot에 대해 역 FFT 시켜 filtering image를 얻었다. 이들 두 filtering image로 부터 defect

들은 주로 원자배열의 변형과 edge dislocation으로 이루어져 있음을 알 수 있다.

그림 3은 S사 ZnO 형광체 미립자에 붙어있는 나노크기 입자들의 고분해능 image를 나타낸다. 이들 미립자들을 확인하기 위해 ZnO 형광체 미립자에 붙어 있는 A,B,C 세 입자들의 lattice image에 대해 FFT시켜 얻은 diffractogram을 구조분석한 결과 HCP 계 SiO₂ 입자들임을 알았다. 이 결과로 부터 형광체 표면 산화방지 목적으로 첨가한 SiO₂ 입자는 3-4 nm의 크기로 ZnO 형광체 미립자표면에 나노크기의 입자형태로 부착되어 있음을 밝히었다.

참고문헌

- 1) S.Itoh, T.Tonegawa, T.L.Pykosz and K.Morimoto: J. Electrochem. Soc., Vol.134, No.12, 3178(1987)
- 2) G-S. Park: Bulletin of the Korean Inst. of Met.& Mat., Vol.9, No.6, 589(1996)



Fig. 1. An electron micrograph of the thin section of a fine ZnO particle.

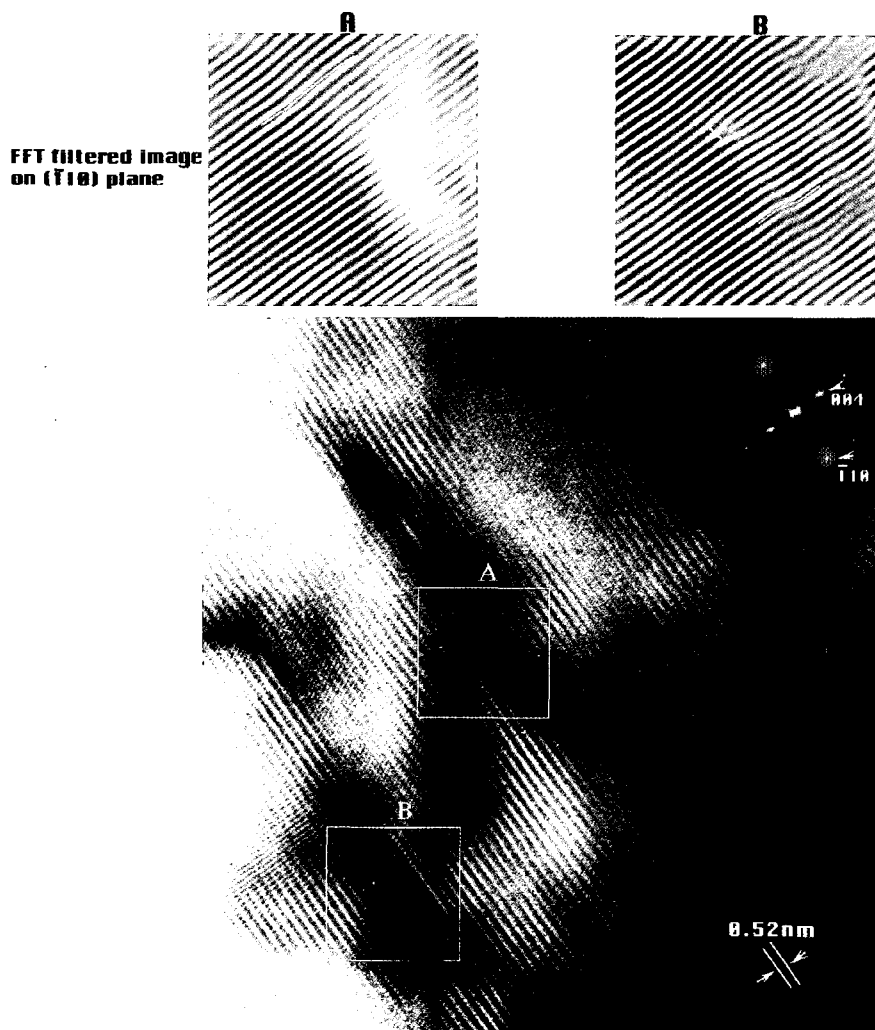


Fig. 2. High-resolution electron micrograph of the thin section around the surface of a ZnO particle and its FFT filtering images in the area A and B.

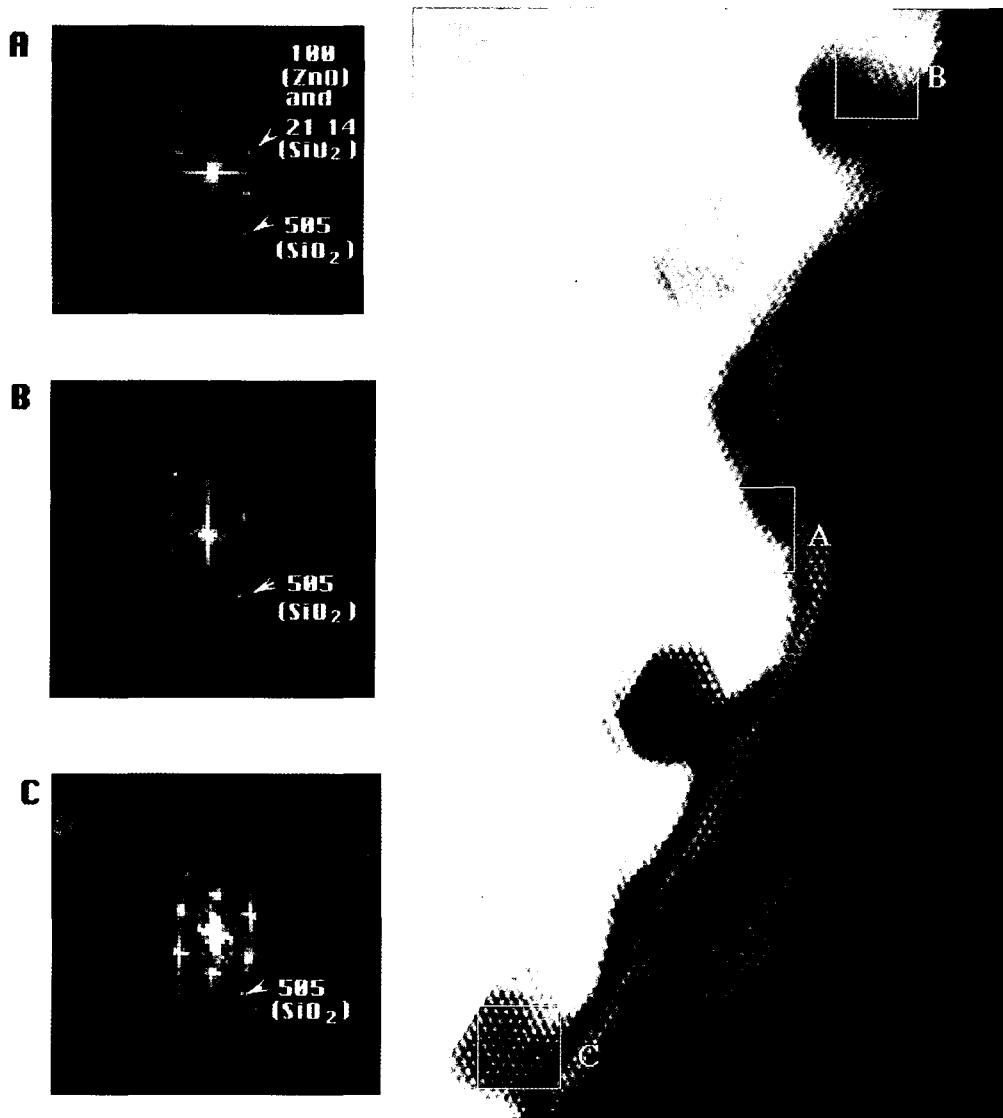


Fig. 3. High-resolution electron micrograph of SiO₂ particles coated on the surface of a ZnO particle and their diffractograms in the area A, B and C.