

Technical issue for growth of ZnO nano-structure by PLD

김세윤*, 조광민, 유재록, 이준형, 김정주, 허영우

*경북대학교 신소재공학부 전자재료공학과 (E-mail:kimseyun@knu.ac.kr, ywheo@knu.ac.kr)

초 록

증착온도 700°C, 산소분압30mTorr 에서 c-plane 사파이어 기판위에 PLD를 이용하여 ZnO nano-rod 를 합성하였다. 거리가 멀어질수록 rod 의 직경과 증착율이 감소하는 것을 확인 하였다. 이는 ablated particle이 가진 kinetic energy 가 감소되고, cluster ion 의 형성으로 인해 고온에서 rod 가 형성될 수 있는 것으로 이해된다. 고진공에서는 kinetic energy 가 감소되기 어렵기 때문에 nano-rod shape 형성은 불가능 할 것이며, ZnO 와 같은 wurtzite 구조를 가진 물질의 타겟을 사용하여 cluster 형성 분위기에서 증착한다면 비슷한 경향을 나타낼 것으로 예상된다.

1. 서론

pld 공정변수를 조절함으로써 박막의 질을 조절할 수 있다. 일반적으로 pld 공정에서 변화시킬 수 있는 변수의 경우 Temperature(T), Pressure(P), Distance between target and substrate(D), Fluence(energy density) 를 들 수 있으며 gas type, focus lens type, target 및 laser 에 따른 absorption depth 의 영향을 고려할 수 있다.

2. 본론

본 연구에서는 PLD 장비를 사용하여 ZnO nano-rod 합성되는 조건을 관찰하였다. rod 성장원인은 PLD 증착법에서 일어나는 plume splitting 에 의한 것으로 이해되며, ablated particle 의 kinetic energy 감소 및 cluster ion 형성에 의한 것으로 예상된다.

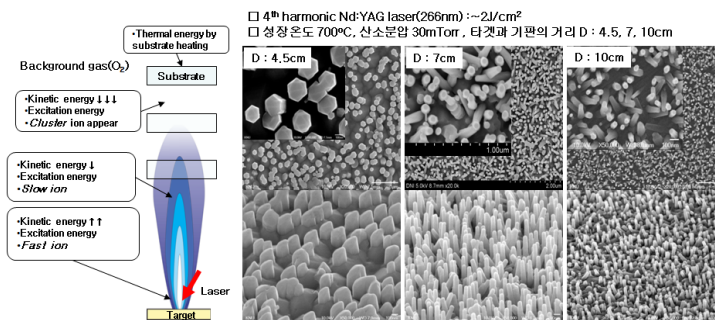


Fig. 1. FESEM image of ZnO nano rod

3. 결론

Background gas 가 있을 때 일어나는 현상으로서 plume splitting 현상을 응용하여 ZnO nano-rod 를 700°C, 30mTorr 에서 사파이어 기판위에 합성하였다. 기판에 도달되는 ablated particle 의 kinetic energy 가 감소되고, ion cluster 형태로서 존재 하게 되는 환경일수록 rod 의 직경이 감소하는 것을 확인 할 수 있었다. 이러한 ZnO nano-structure 가 형성되기 위해서는 ablated particle 들이 기판에 증착될 때 안정한 자리에 이동할 수 있도록 일정온도 이상의 기판온도가 가해져야 한다는 것을 확인하였다.

참고문헌

1. M. Lorenz, Applied Physics Letters 86 (2005) 143113
2. L. C. Tien, J Mater Sci. 43 (2008) 6925
3. Ye Sun, Chemical Physics Letters 447 (2007) 257