

TT-P032

## Multi Layer Thin Film Deposition Using Rotatable Hexagonal Gun by Sputtering for the Insulating Glass

Se Yeon Park<sup>1</sup>, Jong Ho Lee<sup>1</sup>, Bum Ho Choi<sup>1\*</sup>, Young Ki Han<sup>2</sup>, Kee Soo Lee<sup>2</sup>

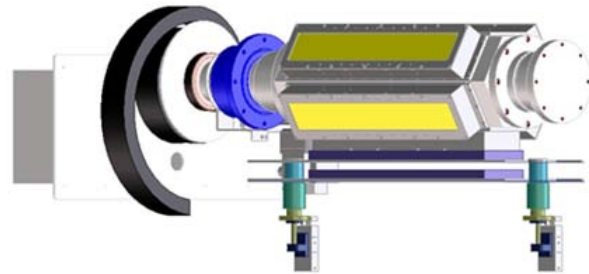
<sup>1</sup>National Center for Nanoprocess and Equipments, Korea Institute of Industrial Technology, Gwangju 500-480, Korea, <sup>2</sup>Charm Engineering Co.Ltd

최근들어 반도체 및 디스플레이 소자의 구조가 복잡해짐에 따라 다층 박막 증착에 대한 중요성이 날로 증가하고 있다. 본 연구에서는 다층 박막을 효율적으로 증착하기 위해 회전이 가능한 육각건을 개발하였고, 이를 이용하여 에너지 절약형 단열 유리 증착 공정을 구현 하였다.

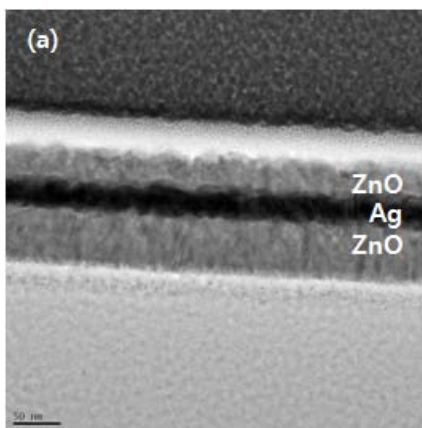
개발된 회전형 육각건은 기존 플래너형 스퍼터링 건의 확장형으로서 최대 6개의 물질을 하나의 챔버에서 증착이 가능하도록 구성되었다. 기존 공정의 경우 서로 다른 물질 증착을 위해서는 각각의 챔버가 필요한 반면, 회전형 육각건을 이용할 경우 하나의 챔버에서 공정을 진행할 수 있어 원가 절감이 가능하다. Fig. 1은 개발된 회전형 육각건의 모식도로서, 스퍼터링 타겟이 장착 가능한 건과, 회전부로 구성되어 있다. 이를 이용하여 투명전극-금속-투명전극-금속-절연체로 구성되어 있는 에너지 절약형 단열 유리를 다층 박막 증착 공정을 개발하였다. 이때 알루미늄이 도핑된 ZnO (AZO)는 RF 마그네트론 스퍼터로, 금속 박막은 DC 스퍼터, SiO<sub>2</sub> 및 SiN과 같은 절연 박막은 O<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub> 분위기에서 반응성 RF 스퍼터로 각각 증착하였다. Base pressure는 10<sup>-7</sup> torr였으며, 증착 시 공정 압력은 1~3 mTorr로 조정하였다. 증착 균일도 향상을 위해 20 rpm의 속도로 기판을 회전시켰다.

Fig. 2(a)는 ZnO-Ag-ZnO 구조로 이루어진 다층 박막의 단면을 관찰한 투과전자 현미경 사진으로 각 층간의 계면이 뚜렷하게 나타남을 확인할 수 있으며, 각 층간의 intermixing 현상이 발생하지 않음을 확인 가능하다. 이를 보완하기 위해 Fig. 2(b)에서 보는 바와 같이 XPS를 이용하여 depth profile을 측정하였다. 각 층에서 서로 다른 물질이 발견되는 현상, 즉 교차 오염이 발생함에 따라 나타나는 intermixing 없이 거의 순수한 형태의 ZnO, Ag 박막 성분이 검출되었다. 이는 6개의 서로 다른 물질이 장착된 회전형 육각건을 이용하여 고 품질의 다층 박막 증착이 가능함을 제시하는 결과이다. 증착된 다층 박막의 균일도는 3.8%, 가시광선 영역에서 80% 이상의 투과도, 면저항 값은 3 Ω/□ 이하를 보임으로서 에너지 절약형 단열 유리로서의 사양을 만족시키는 결과를 제시하였다.

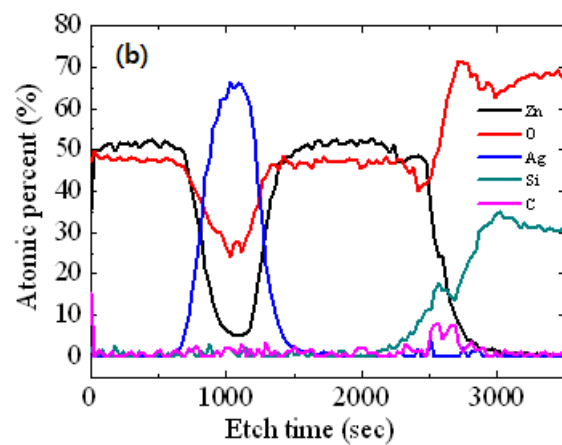
**Keywords:** 절연 유리(insulating glass), 회전 가능한 육각 스퍼터링 건(rotatable hexagonal gun), 다층박막(multi layer), 교차 오염(cross-contamination)



**Fig. 1.** 회전형 육각 스퍼터링 건 모식도.



**Fig. 2(a).** ZnO-Ag-ZnO 박막의 HR-TEM 단면 이미지.



**Fig. 2(b).** ZnO-Ag-ZnO 박막의 XPS depth profile.