

ICB 증착 장비 개발 및 이 장비를 이용한 Cu 박막 제작

Development of ICB Equipment and the Preparation
of Cu Film on Si Substrate for High Quality Laser Mirror

이지연^o, 김철호, 송석균, 한성남, 고석근, 정형진

한국과학기술연구원 세라믹스부

[서론] ICB(Ionized Cluster Beam) 증착 기술은 기존의 증착 방법과는 달리 Crucible의 Nozzle을 통해 생성된 Cluster를 이온화시켜 에너지를 갖게 한 후 가속하여 증착시키는 방법으로 이온화된 Cluster의 에너지는 Cluster를 이루고 있는 모든 원자들이 공유하고 있어서 각 원자가 갖는 에너지는 각각의 Cluster가 비록 높은 에너지(수 keV)를 갖고 있다 하더라도 이것을 이루고 있는 원자들은 매우 낮은 에너지(수 eV)를 갖고 있다. 이러한 Cluster의 낮은 에너지(수 eV)는 박막 형성에 유익한 원자운동을 유발시킬 수 있지만 기판에 손상을 주는 이온 주입(Ion implantation)이나 Point Defects를 만들어 기판에 Damage를 줄 만큼 큰 에너지가 아니다. 그러므로 ICB 증착은 Ion Beam Assisted 증착의 잇점을 지니고 있을 뿐 아니라 그의 한계도 극복할 수 있고 증착속도가 아주 느린 molecular beam epitaxy (MBE) 방법보다 많은 장점을 지니고 있어 고품질 박막을 제작하기에 아주 좋은 방법이라고 할 수 있다.

[본론 및 결론] 본 연구실에서도 금속 박막 제작을 위한 Ion Cluster Beam Source와 전원 장치를 설계 제작하였으며 이를 이용한 Cu 박막을 제조하였다. 장치는 초고진공중에서 금속 박막 제작을 위한 설계 제작하였으며 source는 crucible의 온도가 2000 °C이상되게 설계 제작하였다. 현재 제작한 ICB Source의 특성을 평가중이며 이에 아울러 품질 좋은 박막을 만드는 잇점을 살려 산업용으로 많이 쓰이는 고출력 Laser Mirror를 제작중이다.

본 연구에서는 장비의 제작과 Source의 전기적인 특성을 측정하고 Neutral Beam에서의 Beam Profile 및 전원 장치의 특성을 조사하였다. 그리고 박막 특성 초기 실험으로 Si wafer를 기판으로 Cu 박막을 만들어 XRD, Reflectance를 측정해 보았다. 또한 Cluster의 초기 형성 과정을 알아보기 위해 Neutral Beam에서 초기(수 초의 증착 시간) 박막의 형성 과정을 TEM으로 관찰하였다.