

안춘호*, 杉本克久**

*한국과학기술연구원 화공부, **일본 동북대학 금속공학과

I. 서론

Ta₂O₅ 박막은 화학적 그리고 열적으로 안정한 재료이기 때문에 가혹한 환경에서 견디어낼 수 있는 내식 및 내열재료로서 응용할 수 있으며^{(1),(2)}, 이미 Ta₂O₅ 박막을 Al₂O₃, Cr₂O₃ 박막과 조합하여 제작한 다층박막이 Fe의 내식성을 현저히 향상 시킬 수 있음이 보고되었다⁽³⁾. 그러나, Ta₂O₅ 박막 자체의 내식성과 이에 미치는 열처리 및 성장조건에 대해서는 잘 알려지지 않고 있다.

본 연구에서는 Pentamethoxy Tantalum(PMT:Ta(OCH₃)₅)을 출발원료로 하는 유기금속화학증착법(MOCVD)에 의해 Ta₂O₅ 박막을 형성하였으며, 이 피막의 BHF 용액에 대한 용해속도를 측정함과 아울러 박막의 성장조건 및 열처리가 내식성에 미치는 영향에 대해서 검토하였다.

II. 실험방법

출발원료인 Alkoxide로는 PMT를 사용하였으며 이를 473-773K의 온도에서 가열 기화시킨후 반응개스인 산소와 반응 시킴으로서 Pt 및 Si(100) 기판위에 Ta₂O₅ 박막을 형성시켰다. 각각의 온도에서 성장한 Ta₂O₅ 박막을 BHF 용액에 일정시간 침지시킨후, 막두께의 감소를 Ellipsometry로 측정하였다. TEM, FTIR, XPS 분석을 통하여 각각의 온도조건에서 형성된 Ta₂O₅ 박막의 조직 및 조성과 내식성과의 관계에 대해서 살펴 보았다.

III. 결과 및 고찰

MOCVD에 의한 Ta₂O₅ 박막은 성장시 기판온도가 높을수록 내식성이 증가하였다. 이는 성장시 기판온도가 증가할수록 Ta₂O₅ 박막이 비정질에서 점차 미세결정 구조를 나타내 보이며, FTIR 분석결과 O-H 결합이 감소하는 사실과 관련있음을 알았다. 또한 XPS 분석 결과로부터 기판온도에 의한 Ta₂O₅ 박막의 내식성의 변화는 Ta-O 결합력의 차이로 설명 할 수 있었다. 그림 1 은, 473K의 Pt 기판위에 성장한 Ta₂O₅ 박막을 열처리 한다음 BHF 용액으로 에칭한 시료에 대하여, Ellipsometer 측정으로 부터 얻은 (Δ, Ψ)의 침지시간에 따른 변화와 이론곡선을 나타낸 것이다. 열처리에 의

해 박막의 광학정수가 1.90 에서 2.20 으로 크게 증가하였으며, 이는 열처리에 의해 박막의 광학적 밀도가 증가하였음을 나타낸다. 또한, 일정시간 침지후는 거의 용해되지 않고 뛰어난 내식성을 나타내 보였다.

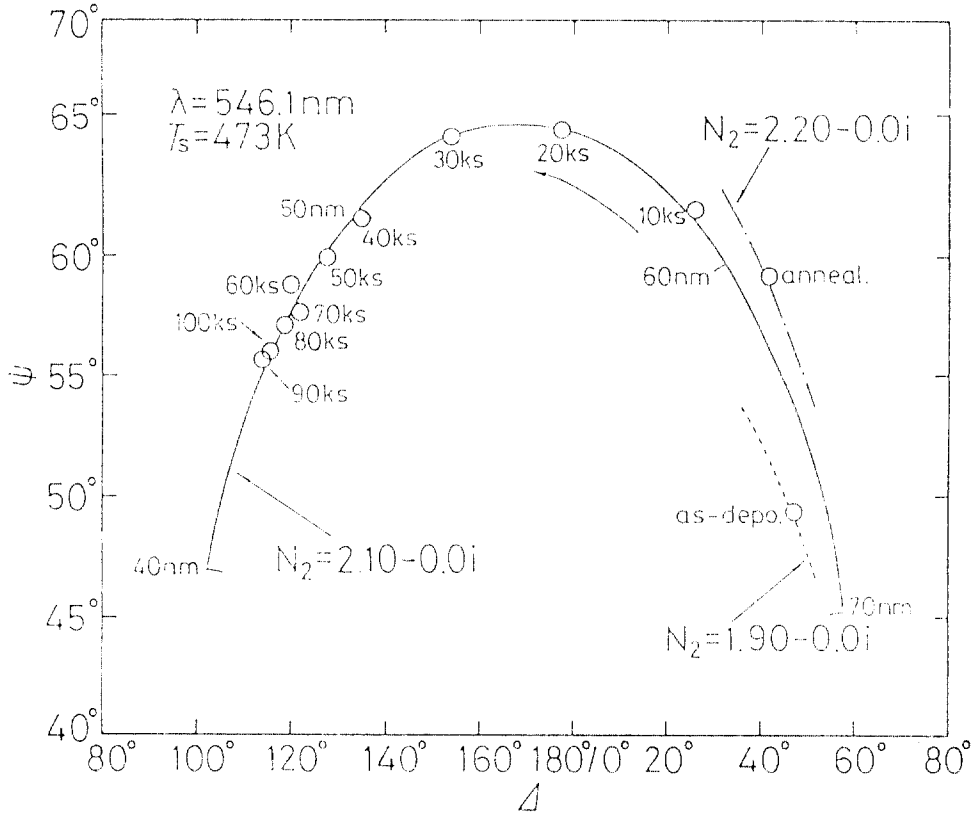


그림 1 열처리한 Ta_2O_5 박막을 BHF 용액에 침지하여 에칭하였을 때, 막두께 감소에 따른 Ellipsometry 측정값(Δ, Ψ)의 변화와 이론곡선

<참고문헌>

1. C. H. An and K. Sugimoto, J. Electrochem. Soc., 139, 1956 (1992).
2. C. H. An and K. Sugimoto, J. Electrochem. Soc., 141, 853 (1994).
3. M. Ishikawa and K. Sugimoto, Boshoku Gijutsu, 38, 579 (1989).