P-29

Polyamic Acid 알킬아민염과 폴리이미드 랭뮤어-블로젯 초박막의 표면 상태와 분자 배향에 관한 연구

A Study on the Surface Morphology and the Molecular Orientation of Polyamic Acid Alkylamine Salt and Polyimide Langmuir-Blodgett Films

정순욱 , 임현성*

금오공과대학교 재료공학과

*금오공과대학교 산업기술개발연구원 신소재연구소

1. 서론

유기 초박막 제작 기술 중의 하나인 Langmuir-Blodgett(LB)법은 수면상의 흡착현상을 이용한 것으로 진공 증착법 등과 비교해서 에너지가 현저하게 적게 들며, 결함이 적은 막을 제작할 수 있을 뿐만 아니라, 비교적 간단한 실험기술로 분자의 배열, 충진 및 분자간의 상호작용 등의 많은 정보를 얻을 수 있다는 장점이 있어 분자전자소자 개발을 위한 기초연구방법으로 각광을 받고 있다[1,2].

본 연구에서는 성막물질인 PAAS를 이용하여 LB 초박막을 제작한 후, 편광 UV에 따른 방향환의 배향 특성[3]과, Scanning Electron Microscope(SEM)과 Atomic Force Microscope (AFM)을 이용한 PAAS, PI LB 초박막의 표면 누적 상태를 확인하고자 하였다[4].

2. 실험방법

본 실험에서는 성막물질로 polyamic acid alkylamine salts(이하 PAAS)를, 분산용매로는 N,N-dimethyl acetamide(이하 DMAc)와 benzene의 1:1 혼합용매를 사용하였으며, subphase는 ultrapure water를 사용하였다. PAAS LB 초박막의 분자 배향 특성을 확인하기 위해, 먼저 quartz 기판 위에 PAAS LB 초박막을 Z-type으로 30층 누적시킨 후, s-편광(기판의 누적 방향에 수평인 방향)과 p-편광(기판의 누적 방향에 수직인 방향)된 빛을 막 표면에 대하여 입사각을 45° 와 90° 로 각각 변화시키면서 Polarized UV absorbance를 측정하여 polyamic acid의 방향환에 대한 배향각을 계산하였으며, 또한 실리콘 웨이퍼를 기판으로 사용하여 PAAS LB 초박막을 Z-type으로 누적한 후, SEM과 AFM을 이용하여 표면 morphology를 관찰하였고, 이를 이미드화 시킨 PI LB 초박막에 대해서도 같은 방법으로 표면 morphology를 확인하였다.

3. 실험결과

PAAS LB 초박막의 분자 배향 특성을 편광 UV/visible 최대 흡수 스펙트럼을 이용하여 측정해 본 결과 기판 면으로부터 일어서 있는 PAAS의 방향환 평면의 배향 각도는 법선 방향으로부터 약 68° 로 나타나 기판 표면으로부터 비스듬히 배향하고 있음을 알 수 있었으며, 또한 PAAS, PI LB 초박막의 표면 상태를 SEM과 AFM을 이용하여 관찰해 본 결과 PAAS, PI LB 초박막 모두 rms roughness가 수 Å으로 누적 상태가 매우 양호한 Å-order의 분자 단위로 잘 제어된 소자가 제작되었음을 확인할 수 있었다.

참고문헌

[1] A. Ulman, “An Introduction to Ultrathin Organic Films” , Academic Press, Boston, p101(1991).

[2] T.W. Kim, J.S. Park, J.S. Choi, and D.Y. Kang, Thin Solid Films, 284-285, 500(1996)

[3] B.S. Lim, "Effect of Structure and Composition of Polyimide Films on Sorption and Dielectric Properties", Columbia Uni., p31, 1991.

[4] S. Yokoyama, M. Kakimoto, and Y. Imai, Synthetic Metals, 81(2-3), 265(1996)