

DLPC LB박막의 전기자격 응답특성

°조수영[·], 오재한[·], 이경섭[·], 김해진[·], 김형곤[·], 김병철[·]

- * 동신대학교 대학원 전기전자공학과,
- ** 동신대학교 공과대학 전기전자공학과,
- *** 동신대학교 공과대학 환경공학과,
- **** 조선이공대학 전기과

A Study on the Electrical Properties of DLPC LB films

°S. Y. Cho[·], J. H. Oh[·], K. S. Lee[·], H. J. Kim[·],
H. G. Kim[·], B. C. Kim

- * Dept. of Electrical & Electronic Eng. Dongshin Univ. grad.
- ** Dept. of Electrical & Electronic Eng. Dongshin Univ.
- *** Dept. of Environmental. Eng. Dongshin Univ.
- **** Dept. of Electronic of Shosun Scienstic & Technology college

Abstract - We studied on the π -A isotherm of the L- α -DLPC was measured at the air-water interface varying with the compressing speed and amounts of solutions for spreading. The molecular arrangement of deposited films were evaluated by measuring the absorption with the UVspectrometer. We made structures of metal(Au)/organic thin films(L- α -DLPC)/Metal(Au), the number of accumulated layers are 3. And I-V characteristic of the device examined.

1 서 론

현재는 물론 미래 산업 기기는 압력에 의한 센서와 정보처리 관련에 해당하는 반도체 등의 기능이 그 기기의 성능을 결정할 수 있다고 생각되어지며 또한 이들은 높은 신뢰도와 빠른 응답속도 및 효율적인 전기 특성 등이 요구되어지고 있다. 특히 반도체 디바이스는 많은 량의 정보취급을 위하여 소자의 미세화, 고효율화, 고속화에 대한

노력이 이루어지고 있다. 따라서 반도체의 경우는 디바이스를 구성하고 있는 종래의 무기물질 대신 새로운 디바이스 구성 재료로서 각광을 받고 있는 유기재료를 이용한 분자소자 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며 분자소자를 개발하기 위하여 분자들의 거동을 제어 할 수 있고 극히 얇은 수Å 두께의 초박막을 제작할 수 있는 LB법에 의한 유기초박막 제작기술이 주목 받고 있다.⁽¹⁻⁴⁾

본 연구에서는 LB법을 이용하여 DLPC 시료에 대한 변위전류를 검출하여 물성해석을 하였고 누적 조건을 결정하여 누적 조건에 따라 Y막 누적형태로 각각 3층을 누적하여 UVspectrometer로 Absorption을 측정하였다. 또한 Metal(Au)/Insulation(L- α -DLPC)/Metal(Au) 구조를 갖는 LB초박막을 제작하여 전기특성에 대한 연구를 하였다.

2. 본 론

2.1 실험 방법

본 연구에 사용된 L- α -DLPC의 분자구조는 알킬체인이 2개인 친 지방질의 소수기와 인산에스테르, choline기를 포함한 친수

성의 양친매성 물질로 구성되어있다. 시료는 chloroform을 용매로 하여 0.2mmol/l의 농도로 조성하여 LB막막으로 사용하였다. Slide glass에 Y-type으로 3, 5층을 누적한 후 UVspectrometer(모델명 : Hitachi U-3501)를 사용하여 300-3200nm범위에서 흡수율(absorption rate)을 측정하였다.⁽⁵⁻⁷⁾

또한 기판에 Au를 하부전극으로 하고, LB막을 y-type으로 3층 제막하고 상부전극으로 Au를 형성시켰다. 제작된 MIM구조의 디바이스는 알루미늄실드 박스에 장착하고 DC power supply를 사용하여 -1~1V의 범위에서 0.5V씩 승압시켜 측정하였으며 흐르는 전류는 Keithley 6517 전류계를 사용하여 측정하였다.

2.2 실험 결과 및 고찰

그림 1은 유기단분자를 수면에 전개시킨 후 외부 자력으로 barrier를 압축시켰을 때 분자점유면적에 대한 표면압과 변위전류의 결과를 나타냈다.

분자의 점유면적은 180~50Å²부근까지 압축하였으며 점유면적 90Å²부근에서 표면압의 변화를 볼수 있었고 변위전류 피크값은 260 fA로 나타났다. 또한 LB막 누적을 위한 제막조건을 결정하기 위하여 고체막을 형성하는 범위가 약 9~17mN/m까지라고 생각되어져 12mN/m를 제막조건으로 결정하여 제막하였다.

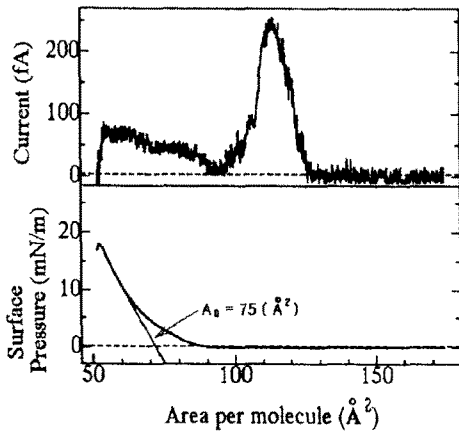


그림 1. L- α -DLPC의 π -A 및 변위전류

그림 2는 Y-type으로 5층을 누적한때의 층수에 따른 전이비를 나타내었다. Y형 누적막에서 전이비가 90~100% 내의 범위에 있는 경우 양호한 제막상태로 볼 수 있으므로 그림에서 up-stroke 때에 전이비가 약 96%로서 누적이 양호한 상태로 보여지지만 down-stroke의 경우에는 약 75%정도로 나타나는데 이는 기판이 하강할 때 수면과 접촉할 때 발생하는 변이 때문으로 사료된다.

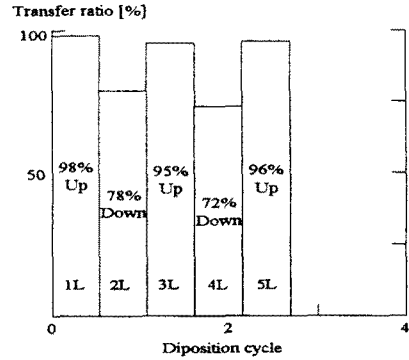


그림 2. 누적층수에 따른 전이비

그림 3은 slide glass에 Y-type으로 3, 5층으로 제막한 유기박막을 UVspectrometer로 측정한 파장에 따른 흡수율(absorption rate)을 나타낸 것이다. 약 875~880nm의 범위에서 층이 커질수록 흡수도의 증가를 비교적 명확하게 관측할 수 있었다. 측정된 흡수량은 5층을 누적한 막이 크게 나타났고, 3층으로 누적한 막이 적었으며 5층 누적막의 흡수율이 커지는 일반적인 결과들을 만족하고 있다.

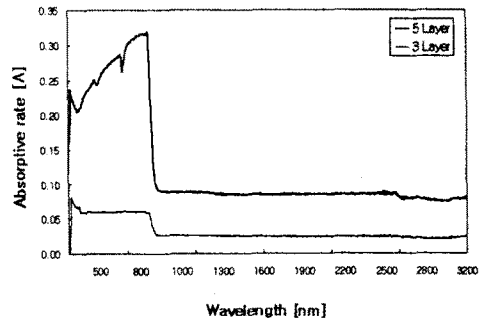


그림 3. LB막의 흡수도

그림 4는 Y-type으로 3층을 누적한 Au/L- α -DLPC/Au 디바이스에 전압을 인가하여 검출된 전류의 측정결과이다. 전류는 전압을 증감시킴에 따라 -15~15[mA]의 범위에서 거의 선형적으로 증감함을 알 수 있었다.

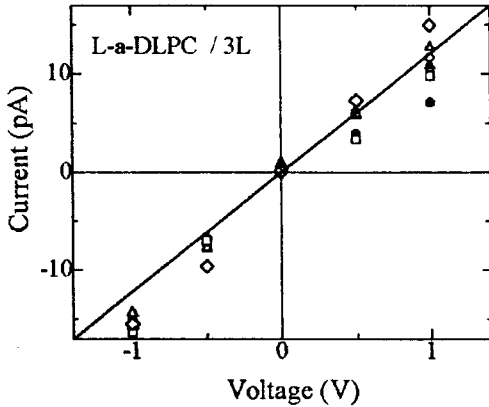


그림 4. Au//L- α -DLPC(3L)/Au구조의 디바이스 I-V특성 곡선

3 결 론

본 연구에서는 유기박막을 이용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

L막(L- α -DLPC막)에 변위전류법을 이용하여 L- α -DLPC의 표면압의 변화와 변위전류를 검출하였으며, 제막조건에 의하여 Y-type으로 3, 5층을 제막하여 UVspectrometer로 흡수율 (absorption rate)을 검출하여 막이 잘 제막되었음을 확인하였다. 또한 L- α -DLPC 박막을 이용하여 Au/L- α -DLPC/Au 구조의 소자를 제작하였고 제작된 Au/L- α -DLPC/Au 디바이스에 전압을 인가시켜 전류가 선형적으로 증감함을 알 수 있었다.

[참 고 문 헌]

- [1] A. Miller, C. A. Helm and H. Mahwald, "The Colloidal Nature of Phospholipid Monolayers", J. Physique, Vol. 48, pp. 693~701, 1987.
- [2] G. Roberts. "Langmuir-Blodgett Films", Plenum, New York, 1990.
- [3] Majma, Watanabe, A., and Iwamoto, M., J. Appl. Phys. 30, 126, 1991.
- [4] T. Kubota and M. Iwamoto, "Measurement of displacement current across single monolayers with thermal stimulation", Rev. Sci. Instrum, Vol. 64, pp. 2627~2631, 1993.
- [5] Haruhiko Naruse, Koji Ohnishi, Mitsumasa Iwamoto, Kunihiro Ichimura, Takahiro Seki, Takashi Tamaki and Keiji Iriyama. "Displacement-Current Generation from Spread Monolayers of Poly(vinylalcohol)s Bearing Azobenzene Sides", Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 32, pp. 2832-2836, 1993.
- [6] H. Fujiwara & Y. Yonezawa: "Photoelectric response of a black Lipid membrane containing an amphiphilic azobenzene derivative", NATURE, Vol. 351, 27 JUNE, 1991.
- [7] 水谷照吉외 4명, "스피로피란LB膜의構造制御 と光學的特性(II)", 電學論A, 117卷 2号, 坪城9年.