

DLPC LB박막의 전기특성에 관한 연구

이경섭¹, 조수영², 오재환³, 이우선⁴, 최충석⁴

¹동신대학교 공과대학 전기전자공학과, ²동신대학교 대학원 전기전자공학과,
³조선대학교 공과대학 전기공학과, ⁴전기안전시험연구원

A Study on the Electrical Properties of DLPC LB films

K. S. Lee¹, S. Y. Cho², J. H. Oh³, W. S. Lee⁴, C. S. Choi⁴

¹Dept. of Electrical & Electronic Eng. Dongshin Univ.

²Dept. of Electrical & Electronic Eng. Dongshin Univ. grad.

³Dept. of Electronic Eng. Chosun Univ.

⁴Dept. of KESCO ELSRI.

Abstract

We studied on the ultra thin L- α -DLPC by LB method. 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. And we made structures of metal(Au)/L- α -DLPC/Metal(Au) and examined electron through L- α -DLPC LB films by means of current-voltage(I-V) measurement.

Key words(중요용어) : LB, air-water interface, absorption, I-V

1. 서 론

현재 전기전자공학에 유기화합물을 이용한 분자다이오드의 개발에 대한 연구가 활발해지고 있다. 분자다이오드의 개발은 분자들의 거동을 제어 할 수 있고 극히 얇은 수Å 두께의 초박막을 제작할 수 있는 LB법에 의한 유기초박막 제작기술이 주목받고 있다.^{1), 2)}

본 연구에서는 분자 Level로 두께제어가 가능한 LB법을 이용하여 DLPC시료에 대한 변위전류를 검출하여 물성해석을 하였고 누적 조건을 결정하여 누적 조건에 따라 Y막 누적형태로 각각 3, 5층을 누적하여 UVspectrometer로 absorption을 측정하였

으며 Au/L- α -DLPC/Au 구조를 갖는 LB초박막을 제작하여 I-V 측정을 하였다.

2. 본 론

2.1 실험 방법

그림 1은 본 연구에 사용된 L- α -DLPC의 분자구조이며 알킬체인이 2개인 친 지방질의 소수기와 인산에스테르, choline기를 포함한 친수성의 양친매성

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

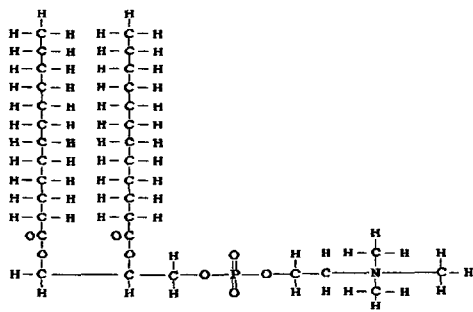


그림 1. L- α -DLPC 분자 구조

그림 2는 Au/L- α -DLPC/Au의 구조이다. 사용된 기판은 slide glass로서 Au를 하부전극으로 하고, LB막을 y-type으로 3층 제작하여 상부전극으로 Au를 형성시켰다.

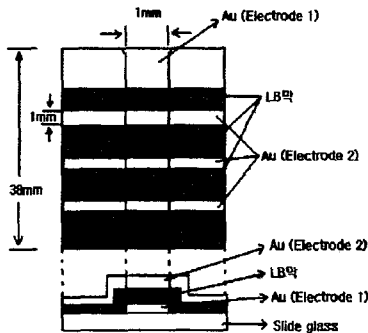


그림 2. Au/L- α -DLPC/Au 구조

제작된 Au/L- α -DLPC/Au 구조의 디바이스는 알루미늄실드 박스에 장착하고 DC power supply를 사용하여 -1~1V의 범위에서 0.5V씩 승압시켜 측정

하였으며 전류는 Keithley 6517 전류계를 사용하여 측정하였다.

2.2 실험 결과 및 고찰

그림 3은 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 생각되어 12mN/m를 제막조건으로 결정하여 제막하였다.

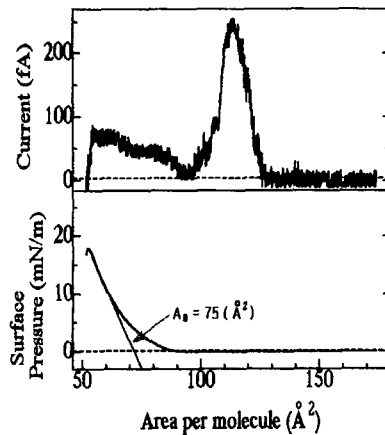


그림 3. L- α -DLPC의 π -A 및 변위전류

그림 4는 Y-type으로 5층을 누적한때의 층수에 따른 전이비를 나타내었다. Y형 누적막에서 전이비가 90~100% 내의 범위에 있는 경우 양호한 제막상태로 볼수 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 변이때문으로 사료된다.

그림 5는 slide glass에 Y-type으로 3, 5층으로 제

막한 유기박막을 UV-spectrometer로 측정된 파장에 따른 흡수율(absorption rate)을 나타낸 것이다. 약 875~880nm의 범위에서 층이 커질수록 흡수율의 증가를 비교적 명확하게 관측할 수 있었다. 측정된 흡수율은 5층을 누적한 막이 크게 나타났고, 3층으로 누적한 막이 적었으며 5층누적막이 흡수율이 커지는 일반적 결과들을 만족하고 있다.

그림 6은 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.

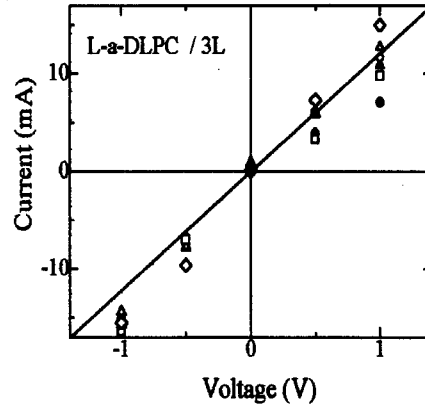


그림 6. Au/L- α -DLPC(3L)/Au 구조의 I-V 특성

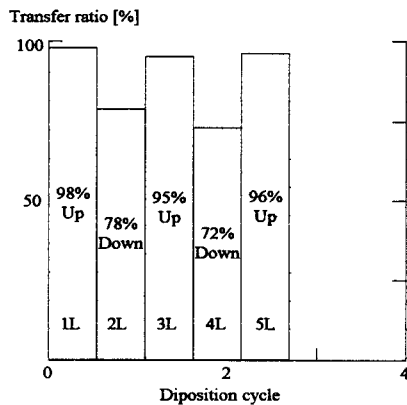


그림 4. 누적층수에 따른 전이비

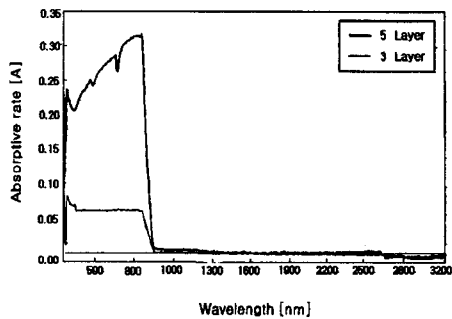


그림 5. LB막의 흡수도

3. 결 론

- (1) 본 연구에서는 L막(L- α -DLPC막)에 변위전류법에 의하여 L- α -DLPC의 표면압의 변화와 변위전류를 검출하였다.
- (2) 제막조건의 의하여 Y-type으로 3, 5층을 제막하였고 UVspectrometer로 흡수율(absorption rate)을 검출하여 누적막이 비교적 잘 제막되었음을 확인하였다.
- (3) 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) G. Roberts. "Langmuir-Blodgett Films", Plenum, New York, 1990.
- (2) Majma, Watanabe, A., and Iwamoto, M., J. Appl. Phys. 30, 126. 1991.
- (3) Haruhiko Naruse, Koji Ohnishi, Mitsumasa Iwamoto, Kunihiro Ichimura, Takahiro Seki, Takashi Tamaki and Keiji Iriyama. "Displacement-Current Generation from

Spread Monolayers of Poly(vinyl alcohol)s Bearing Azobenzene Sides", Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 32. pp. 2832-2836. 1993.

- (4) H. Fujiwara & Y. Yonezawa. "Photoelectric response of a black Lipid membrane containing an amphiphilic azobenzene derivative", NATURE. Vol. 351. 27 JUNE. 1991.
- (5) 水谷照吉 4頁, "スピロピランLB膜の構造制御と光学的特性(II)", 電學論A, 117巻 2号, 平成9年.