

【T-16】

N,N'- diphenyl-N,N' bis (3-methylphenyl)- [1-1'-biphenyl]-4-4'- diamine의 전하 이동 특성 연구

강기욱, 안영주, 이남현, 이문재, 이창희
인하대학교 물리학과

본 연구에서는 가장 많이 사용되는 유기 반도체 물질중의 하나인 N,N'- diphenyl-N,N' bis (3-methylphenyl)- [1-1'-biphenyl]-4-4'- diamine (TPD) 내에서의 전하 이동 원리를 규명하기 위하여 온도와 전기장에 따른 전하 이동도를 비행시간 광전도도 (time-of-flight photoconductivity) 방법으로 측정하였다.

투명한 indium tin oxide (ITO) 기판 위에 진공 열증착법으로 1 μm , 3 μm 두께의 TPD 박막을 증착한 후에 Al 전극을 올려 ITO/TPD/Al 구조의 시료를 제작하였다. 파장이 337 nm이고 펄스폭이 600 ps 인 질소 레이저를 ITO 쪽, 또는 반투명한 Al 전극 쪽으로 입사시켰을 때 생긴 광전류를 오실로스코프로 측정하여 전하의 비행시간 τ 를 결정하는 방법으로 TPD의 정공 이동도를 측정하였다.

TPD의 정공 이동도는 전기장의 세기가 증가할수록 증가하는 경향을 보이며, TPD 시료의 두께나 레이저를 입사한 전극의 종류에 상관없이 상온에서 약 $10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 이동도를 보였다. 온도가 낮아질수록 정공의 이동도가 지수적으로 감소하여 100 K 에서는 약 $10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 가 되었다. 또한 전기장이 증가할수록 활성화에너지는 감소하는 경향을 보이며 전기장의 세기가 0.4 MV/cm 일 때 활성화에너지는 약 100 meV 로 측정되었다. 이러한 결과는 TPD 내에서의 전하 이동 방법이 열적으로 여기된 깡충뛰기 (thermally activated hopping)에 의해 일어나는 것을 의미한다.