

放電重合法による有機 EL 素子用高分子薄膜の作製と評価

Fabrication and Evaluation of Thin Films for OLED by Plasma Polymerization

同志社大院理工, 高橋 佳裕, °宮本 勝成, 佐藤 祐喜, 吉門 進三

Doshisha Univ., Yoshihiro Takahashi, °Katsunari Miyamoto, Yuuki Sato, Shinzo Yoshikado

E-mail: syoshika@mail.doshisha.ac.jp

はじめに: 有機 EL は携帯電話やテレビなどのディスプレイほか、照明機器への利用も考えられている。有機 EL の一般的な作成方法には、高分子材料を真空蒸着する方法と、有機溶剤に溶解させて塗布する方法がある。いずれの方法も薄膜中のピンホールを無くすることは困難である。本研究では、原理的にピンホールが生成されない有機モノマのガスプラズマを用いたいわゆる放電重合法により高分子薄膜を成膜し、有機 EL 素子を作製して、成膜法の有用性を評価することを目的としている。

実験方法: ナフタレンを加熱し温度制御により蒸気圧を制御しモノマスを生成した。基板として $38 \times 26 \text{ mm}^2$ 厚さ 1.15 mm の酸化インジウム・スズ (ITO) 透明導電膜を成膜したガラス基板を用いた。2 枚の ITO 基板を電極として、Fig. 1 に示す成膜装置のチャンバ内に設置した。スクロールポンプを用いてチャンバ内を十分真空排気した。モノマスをチャンバ流入させ、封止状態にして極板間に 13.56 MHz の高周波電力を印加した。整合器によってインピーダンス整合を行った。放電条件として、放電時間を 60 sec 、放電電力を 20 W とし、モノマガス蒸気圧を変化させ成膜を行った。作製した膜の膜厚を原子間力顕微鏡により測定し、表面を光学顕微鏡で観察した。窒素ガスレーザを光源としてフォトルミネッセンス (PL) の測定を行った。アルミニウム電極を薄膜表面に真空蒸着して電流密度-バイアス電圧 ($J-V$) 特性とエレクトロルミネッセンス (EL) の測定を行った。

実験結果: Fig.2 に製膜した膜厚約 100 nm の重合膜の PL スペクトルを示す。モノマガス圧力が増加するにしたがい PL 強度が増加した。スペクトルは 3 つの基本スペクトルからなることがわかった。モノマガス圧力が増加するにしたがい、短波長の発光強度が増加した。 $J-V$ 特性の測定結果を Fig.3 に示す。モノマガス圧力 13 Pa で成膜した薄膜において図中の矢印のバイアス電圧において EL 発光が確認された。 27 Pa と 40 Pa では 13 Pa よりも高い PL 強度を示したにもかかわらず発光が確認できなかった。その原因として、前者では成膜時に膜表面に粉末状の物質が堆積し、電極蒸着時に間に取り込まれることにより電荷の注入を阻害するためであると考えられる。

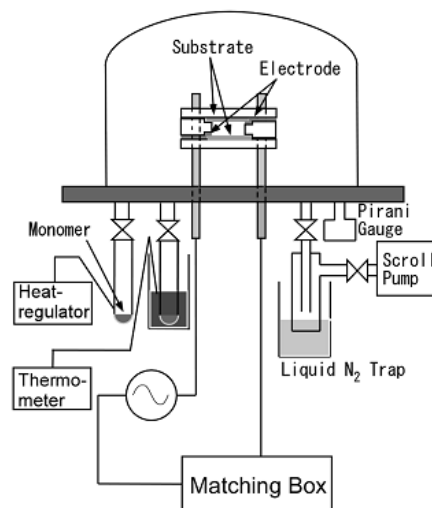


Fig.1 Apparatus for plasma discharge polymerization at 13.56 MHz .

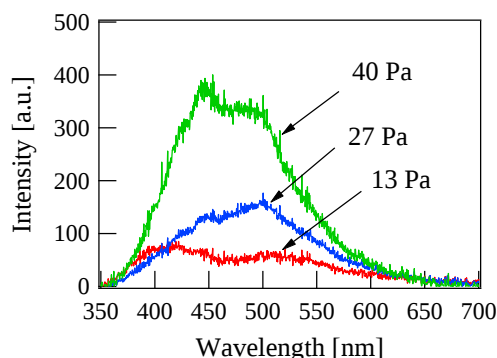


Fig.2 PL spectra for thin films deposited on power electrode.

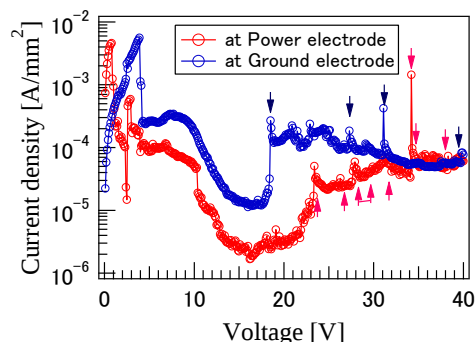


Fig.3 $J-V$ characteristics of naphthalene thin films deposited at 13 Pa .