

上部電極膜のスパッタ成膜条件が有機 EL 素子の動作特性に及ぼす影響

Effect of the Sputter-deposition Conditions of Upper Electrode Films in OLED

東京工芸大工¹, 新潟大工² °星 陽一¹, 濱口大地¹, 小林信一¹, 内田孝之¹, 清水英彦²

Tokyo Polytechnic Univ., Niigata Univ. °Yoichi Hoshi¹, Daichi Hamaguchi¹, Shin-ichi Kobayashi¹,

Takayuki Uchida¹, Hidehiko Shimizu²

E-mail: hoshi@em.t-kougei.ac.jp

はじめに 我々は OLED の上部電極膜の作製法として対向ターゲット式低ダメージスパッタ法を検討し、発光特性の大幅な改善を実現してきた。しかし、蒸着法で堆積した場合に比べて動作電圧が大きくなる原因については十分に解決されていなかった。本研究では、上部電極膜のスパッタ成膜条件が有機 EL 素子の動作特性に与える影響を詳しく調べ、スパッタ成膜が電極界面に及ぼす効果について検討したので報告する。

実験方法 ガラス基板上に厚さ約 80nm の ITO 陽極膜の表面を 50eV の酸素イオンで衝撃した陽極の上に、NPB(40nm)/Alq3(30nm)/BCP(30nm)/LiF(0.6nm)を堆積した後、対向ターゲット式低ダメージスパッタ源 (50 mm φ ターゲット) を用いて Al 陰極膜を堆積し素子とした。Al 膜の作製条件として、スパッタガス圧、スパッタ電流を変えるとともに、様々な遮蔽方法による成膜を試みた。

結果と検討 スパッタ電流を 200mA 一定とし、スパッタガス圧を変えて作製した素子の発光特性を Fig.1 に示す。Al 電極膜を蒸着法で堆積した場合の発光特性と比較するとやや高いものの 6mTorr 付近で作製した素子が最も低い電圧で発光すること、ガス圧をさらに増加すると発光開始電圧は徐々に増加してガス圧 16mTorr では 20V 印加しても発光しなくなる。スパッタ粒子の基板到達時のエネルギーはガス圧の増加で減少することから、この発光開始電圧の上昇は高エネルギー粒子の衝撃によるものでは無いと考えられる。Fig.2 にこれらの素子の電流-発光特性を示す。これより、6mTorr で成膜した素子は蒸着法で作製した素子に比べて発光開始電圧は高いものの、少ない電流で効率よく発光していることが分かる。

Fig.3、4 にスパッタガス圧を 8mTorr 一定として、スパッタ電流を変化させて作製した素子の発光特性と電流-発光特性を示す。これより発光開始電圧は 200mA から増加させると増加すること、それに伴い電流注入による発光効率も低下することが分かる。この結果はスパッタ中のプラズマからの影響を強く受けていることを示唆しており、プラズマダメージ軽減対策の強化が必要と考えている。

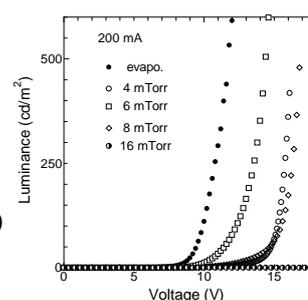


Fig.1

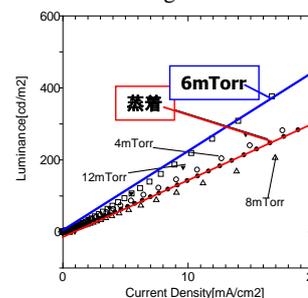


Fig.2

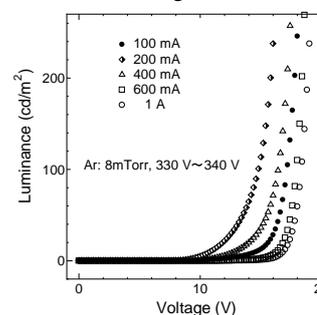


Fig.3

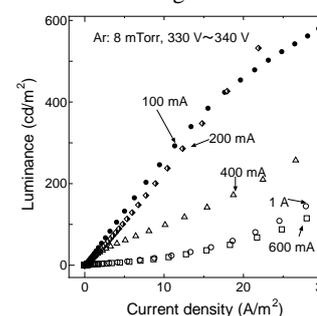


Fig.4