

有機発光ダイオードの負の静電容量－電流効率、デバイス寿命との相関－

Negative capacitance of organic light-emitting diodes

-its correlation with current efficiency and device lifetime-

大阪府立大¹, 株式会社サムスン日本研究所², 大阪府立大分子エレクトロニックデバイス研³
 ○高田 誠¹, 高田 政志¹, 佐藤 朱里², 藤田 悦昌², 小林 隆史^{1,3}, 永瀬 隆^{1,3}, 内藤 裕義^{1,3}

Osaka Pref. Univ.¹, Samsung R&D Institute Japan², RIMED³

○M. Takada¹, M. Takata¹, S. Sato², Y. Fujita², T. Kobayashi^{1,3}, T. Nagase^{1,3}, H. Naito^{1,3}

E-mail: m-takada@pe.osakafu-u.ac.jp

1. はじめに 有機発光ダイオード (OLEDs) の高効率化を実現するにはキャリアバランスを改善することが重要である。OLEDs のインピーダンススペクトルにおいて、発光閾値以上で現れる負の静電容量[1]がキャリアバランス評価の指針となることが報告されている[2]。本報告では、キャリアバランスの変化を調べるため、 α -NPD/Alq3 OLEDs において、陰極材料を変えた場合、 α -NPD/Alq3 の膜厚比を変えた場合において負の静電容量と電流効率、デバイス寿命の関係について検討を行った。

2. 実験 ITO/HAT-CN (10 nm)/ α -NPD/Alq3/陰極の素子構造において、インピーダンス分光測定を行った。陰極として、Mg:Ag (60 nm)、LiF (1 nm)/Al (100 nm)を用いた。一方、 α -NPD/Alq3 の膜厚は、60/60、80/40、40/80 (単位は nm)とし、陰極には Mg:Ag を用いた。測定は Solartron 1260 及びポテンショ・ガルバナスタット 1287 を用い、定電流駆動 (DC:0.2 mA/cm²)で行った。

3. 結果と考察 陰極材料を変えた場合における静電容量-周波数 (C - f)特性を Fig. 1 に示す。1~10 Hz の周波数領域における負の静電容量の絶対値が大きい LiF/Al を用いたデバイスでは、電流効率、デバイス寿命 (定電流駆動において初期輝度の 75%になる時間)が Mg:Ag を用いたデバイスに比べ改善され、負の静電容量の絶対値との相関が得られた。次に α -NPD、Alq3 層厚の比率を変えた場合の C - f 特性および負の静電容量の絶対値とデバイス寿命の関係を Fig. 2 に示す。層厚比を変化させても電流効率は大きく変化しなかったが、負の静電容量の絶対値とデバイス寿命において良い相関が得られた。当日は陰極材料、層厚比を系統的に変化させた

結果を議論する。

4. 謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金及び新学術領域研究「元素ブロック高分子材料の創出」の助成を受けた。

5. 文献 [1] H. H. P. Gommans *et al.*, Phys. Rev. B **72**, 235204 (2005). [2] 岡地崇之, 大阪府立大学, 博士学位論文, (2009).

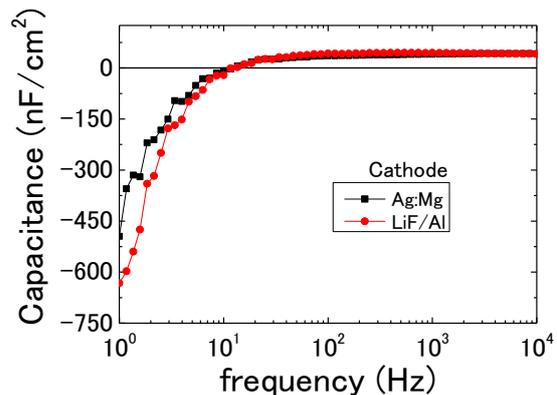


Fig. 1 Capacitance-frequency characteristics of OLEDs with Ag:Mg or LiF/Al as the cathode.

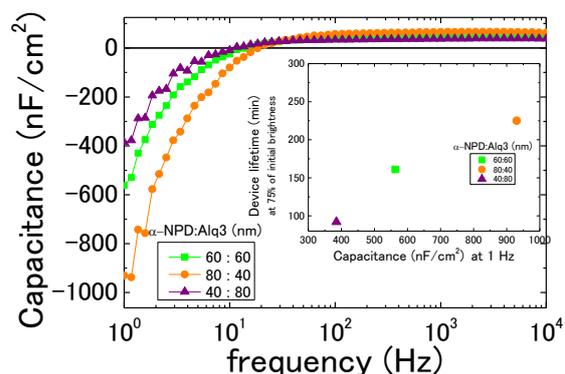


Fig. 2 Capacitance-frequency characteristics with different thickness of α -NPD/Alq3. The inset shows a plot of the absolute value of negative capacitance vs device lifetime.