17a-PG1-5

EFISHG 法及び変位電流測定を用いた 2 層積層型有機 EL 素子における放電過程の解析

Analysis of discharging process in double layer organic light-emitting diodes by using electric-field-induced optical second-harmonic generation measurement and displacement current measurement

東工大・理工 [1]　JSPS[2]　海原　一馬 [1]，○田口　大 [1]，貞方　敦雄 [1,2]，間中　孝彰 [1]，岩本　光正 [1]

Titech [1] JSPS[2], Kazuma Umihara[1], ○Dai Taguchi[1],

Atsuo Sadakata[1,2], Takaaki Manaka[1],Mitsumasa Iwamoto[1]

† E-mail: iwamoto@pe.titech.ac.jp

はじめに: 筆者らは電界誘起光第 2 次高調波発生(EFISHG)法を用いて、2 層積層有機 EL 素子のα-NPD/Alq_3 界面の蓄積電荷現象について報告してきた [1]。一方、変位電流測定(DCM)は、界面の蓄積・放電過程を調べる簡便な方法として知られている。前者は、キャリアの振る舞いを直接観測して評価するのに対し、後者は外部変位電流から間接的に評価するという違いがある。そこで本研究では、両測定法の関係を明らかにした上で、素子の発光領域と非発光領域における界面蓄積電荷の振る舞いについて詳細に検討した。

実験方法: 図 1 に入力電圧波形、図 2 に素子構造と EFISHG 法および DCM 測定の様子を示す。レーザー光(波長 820nm)を入射し、α-NPD 層から発生する SH 光(波長 410nm)を選択的に検出し、その強度の変化を PMT で測定する。入力電圧を V_H＝15 V から V_L＝10 V～－10 V まで、20 μs で一定速度で変化させながら、レーザー光入射タイミングを t_d＝0 から 20 μs まで、100 ns 間隔で変化させ、時間分解 EFISHG 測定を行った。また、DCM 測定も同じの入力電圧波形で行った。

結果及び考察: 図 3 に放電過程の DCM、SH 光強度から求めた蓄積電荷量、EL 強度の変化を示す。発光領域では電圧の低下に伴い電荷が一定量ずつ放電されている。一方 DCM では、輝度の低下に伴い外部変位電流が増加しており、単位時間あたりの放電量が徐々に増えていることが確認できる。これは、界面電荷の ITO 側からの放電に加え、有機層界面における発光により、外部回路を流れない過程での界面電荷の放電を示唆する。一方、非発光領域では単位時間あたりの放電電荷量が減少することが示された。

[1] D. Taguchi, L. Zhang, J. Li, M. Weis, T. Manaka, and M. Iwamoto, J. Phys. Chem .C 114,15136(2010)

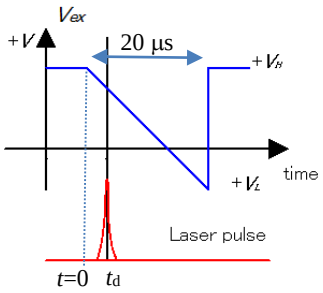

Fig.1. Voltage-form applied

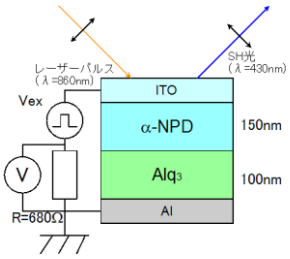

Fig.2.Experimental setup.

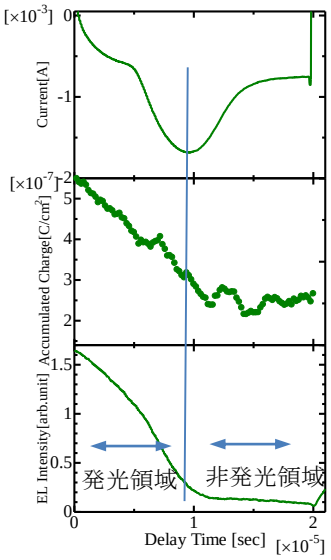

Fig.3.Experimental result.

© 2014 年　応用物理学会