

デュアル・ゲート構造を有する有機発光電界効果トランジスタ

Organic Light-Emitting Field-Effect Transistor Having a Dual-Gate Structure

京工繊大院工芸 深谷 佳秀, 北澤 武範, [○]山雄 健史, 堀田 収Kyoto Inst. Technol., Yoshihide Fukaya, Takenori Kitazawa, [○]Takeshi Yamao, Shu Hotta

E-mail: yamao@kit.ac.jp

【はじめに】

有機発光電界効果トランジスタ (OLEFET) へのキャリア注入を促進するため、我々は、OLEFET にデュアル・ゲート構造を導入した。Fig. 1 はその断面模式図である。デュアル・ゲート OLEFET では、FET 動作時のドレイン電流の増加と、電流励起発光の低電圧化が見られたので報告する。

【実 験】

酸化膜付シリコン基板のシリコンをボトム・ゲート電極、酸化膜をボトム・ゲート絶縁膜に用いた。順次堆積した Cr/Au でボトム・コンタクトの楕型ソースおよびドレイン電極を形成した。発光層には Fig. 2 に示す有機半導体 BP1T を気相法で成長した結晶試料を用いた。トップ・ゲート絶縁膜としてパリレン[®]C を堆積した後、Au をトップ・ゲート電極として蒸着し、素子を完成した。この素子の二つのゲート電極への電圧の印加方法を変えながら電流-電圧特性を測定した。また電流励起発光をシングル・ゲート素子と比較した。

【結 果】

Fig. 3(a) は両方のゲート電極に電圧を印加した場合の、Fig. 3(b) はボトム・ゲート電極を開放したままトップ・ゲート電極に電圧を印加した場合のデュアル・ゲート OLEFET の出力特性である。両方のゲート電極に電圧を印加したとき、より多くのドレイン電流が流れ、またドレイン-ソース電圧の絶対値が大きいときドレイン電流が飽和している。Fig. 3(c) は電流励起発光スペクトルを示す。一つのボトム・ゲート電極のみをもつシングル・ゲート OLEFET と比べ、ゲート電圧の大きさを小さくしてもより強い発光を示した。以上の結果は、デュアル・ゲート構造が、キャリア注入に適した構造であることを示す。

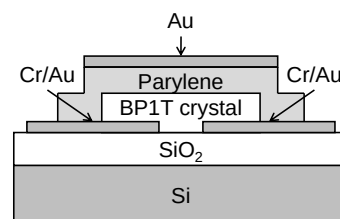


Fig. 1. Device structure.

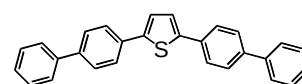


Fig. 2. Structural formula of BP1T.

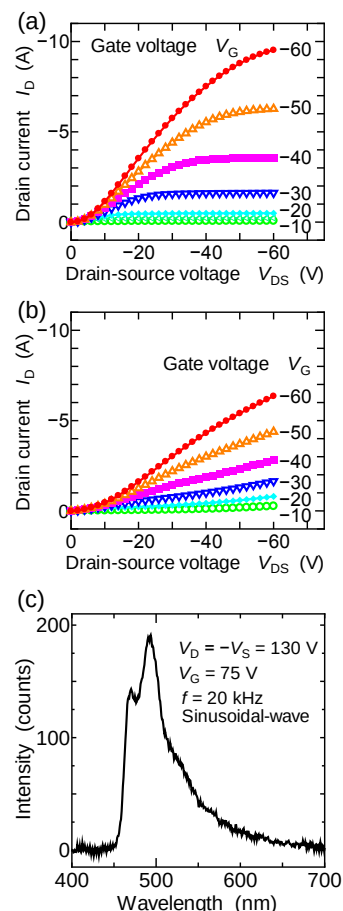


Fig. 3. Output characteristics of the dual-gate OLEFET under application of the voltage to (a) both dual-gate contacts and (b) the top-gate contact with the bottom-gate contact floated. (c) Current injected emission spectrum of the dual-gate OLEFET.