

金属酸化物半導体層をもつ有機薄膜発光トランジスタ

Organic Thin Film Light-Emitting Transistor with a Metal Oxide Semiconductor Layer

京工織大院工芸 山田 経世, [○]山雄 健史, 堀田 収

Kyoto Inst. Technol., Keisei Yamada, [○]Takeshi Yamao, Shu Hotta

E-mail: yamao@kit.ac.jp

【はじめに】

我々は、有機電界効果トランジスタの有機層とゲート絶縁膜の間に金属酸化物半導体層を挟んだ発光トランジスタを作製した¹⁾。金属酸化物半導体層は、ソースおよびドレイン電極と直接接していない。この素子を電流励起発光させると、正孔注入電極を含むその近傍のチャンネル領域から強い発光が観測された。

【実験】

金属酸化物半導体にアルミニウムをドーピングした酸化亜鉛 (AZO) を選択した。酸化膜付シリコン基板上に 2 mm 角の AZO 層を配置した。AZO 層を覆うように BP3T (Fig. 1 挿入図) を真空蒸着した後、AZO 層と向かい合う領域をもつように電子注入電極として Mg と Ag の合金層と Ag 層を、正孔注入電極として Au 層を真空蒸着した (Fig. 1)。シリコン (Si) 基板はゲート電極、酸化膜 (SiO_2) はゲート絶縁膜として機能する。素子の電流-電圧特性および電流励起発光を観測した。

【結果】

Fig. 2 は、Au 電極を接地し、ゲート電極に -8、0、+8 V の電圧を印加しながら、MgAg 電極の電圧を -10 から +10 V まで変えたとき素子を流れる電流を測定した結果である。ゲート電圧の増加に伴い電流が増加し (最大で約 0.4 μA : Fig. 2 挿入図)、n 型半導体の特性を示した。Fig. 3 は、ゲート電極を接地し、Au 電極と MgAg 電極にそれぞれ +20 V と -20 V の電圧を印加したときのチャンネル近傍の写真である。Au 電極を含むその近傍のチャンネルが強く発光するとともに、MgAg 電極を含み、チャンネルの残りの部分も発光している。

- 1) K. Yamada, T. Yamao, and S. Hotta: Adv. Mater. **25** (2013) 2860.

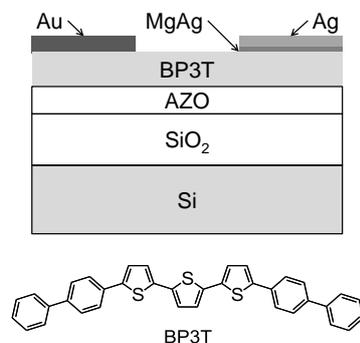


Fig. 1. Schematic diagram of the device around the channel. The inset shows the structural formula of BP3T.

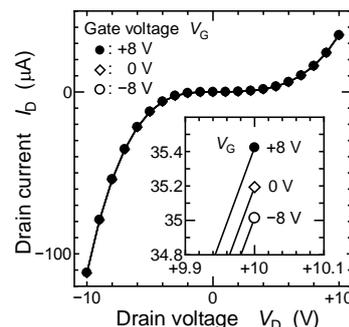


Fig. 2. Output characteristics of the device. The inset shows the enlarged diagram around $V_D = +10\text{ V}$.

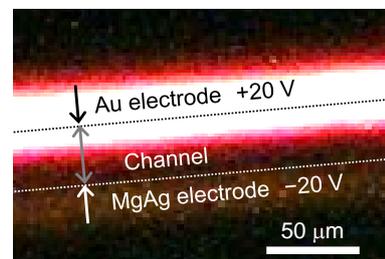


Fig. 3. Emission micrograph of the device around the channel zone.