18p-D7-5

酸化物半導体を用いた直流無機薄膜 EL 素子の検討

Inorganic thin-film DC EL devices using oxide semiconductors

明治大　°柳原 邦俊，三浦 登，松本 皓永

Meiji Univ.,　°Kunitoshi Yanagihara, Noboru Miura and Hironaga Matsumoto

E-mail: device@isc.meiji.ac.jp

【諸言】 広い領域を面状に均一発光させるためには電流駆動よりも電圧駆動が有利である。従来の無機 EL 素子は電圧駆動ではあるものの容量性素子でるために交流で駆動していた。無機 EL 素子を直流駆動するためには、絶縁破壊を防ぎながら安定的に高電界を得る必要がある。これまで、負にバイアスされた誘電体膜からの加速された電子を用いる素子、MnO_2 紛体電流制限層と蛍光体層を積層した素子が検討されてきたが、これらは大きな電圧を必要としていた。我々は、直流電流を制御しながら定電圧でホットエレクトロンを得るために、半導体のバンド障壁を利用した npn 構造の直流駆動無機 EL 素子 [3)]の作製を試みている。この構造の素子は pn 接合の空乏層に形成される高電界でホットエレクトロンを加速させて、発光を得る。しかしながら、半導体層の欠陥などからと思われる過剰な電流による絶縁破壊や、膜厚が最適化されていないための駆動電圧の高さといった問題がある。本研究では一部の構造を変更することによって過剰な電流の増加を防ぎ直流無機 EL の高効率化を試みた。

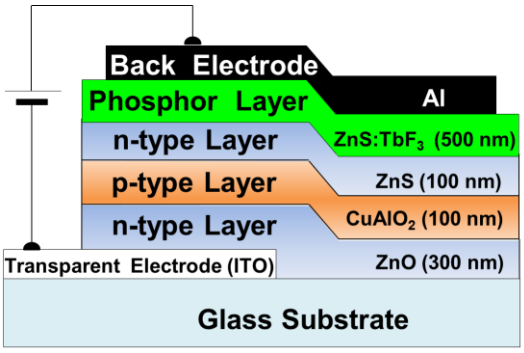

Fig. 1. Device structure of fabricated inorganic thin-film DC EL devices.

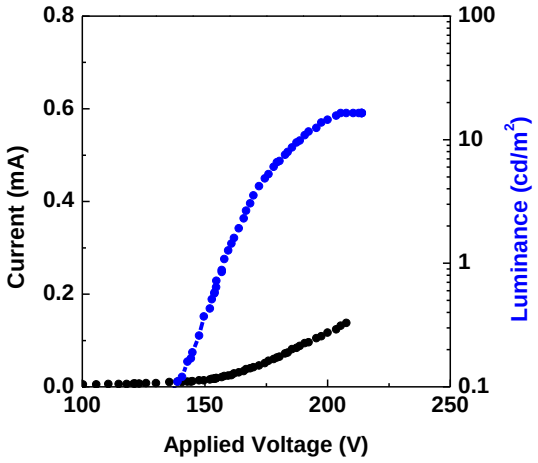

Fig. 2. *L-V* and *I-V* characteristics.

【実験および結果】 ITO 透明電極付きのガラス基板上にスパッタリング法により ZnO (n 型層) を 300 nm $CuAlO_2$ (p 型層) を 100 nm 成膜した。さらに電子ビーム蒸着法により ZnS (n 型層) を 100 nm、 $ZnS:TbF_3$ を 500 nm 成膜し、最後に Al 背面電極を成膜して Fig. 1. の構造の素子を作製し直流電圧を印加した。Fig. 2. に示すようにリーク電流は改善されたものの駆動電圧が高く、まだ十分な輝度が得られていない。

【参考文献】

1) Hironaga Matsumoto et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 17, [9] (1978) 1543.

2) 小林史郎他: 第 37 回応用物理学関係連合講演会, (1990) 1109.

3) 岡本正伸: 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, (2013) 14-173.

© 2013 年　応用物理学会