

## 半導体レーザ励起による有機 VCSEL の室温パルス発振

Room temperature pulsed oscillation of organic VCSELs by semiconductor laser pumping

金沢大 理工 ○谷沢 元春, 高橋 良平, 丸山 武男, 飯山 宏一

Kanazawa Univ. ○M. Tanizawa, R. Takahashi, T. Maruyama, and K. Iiyama

E-mail: moss@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

### 1. はじめに

近年、有機 EL を用いた照明やディスプレイなどが実用化されている。また有機材料は発光波長を構造により自由に設計できるため、発光材料として魅力的である。しかし、有機材料の伝導機構はホッピング伝導のため、大電流密度注入が困難であり、電流注入によるレーザ発振は実現していない。

現在、有機レーザの低電流動作に向けて、分布帰還型(DFB)レーザや面発光レーザ(VCSEL)が作製され、光励起による発振が報告されている[1]。

本研究では有機発光材料である Coumarin6 を用いた有機 VCSEL を作製し、半導体レーザ励起により室温パルス発振を実現したので報告する。

### 2. 作製と評価

Fig. 1 に有機 VCSEL 構造を示す。共振器として分布ブラッグ反射(DBR)ミラー(ストップバンド: 470nm-600nm、反射率:99.9%以上)を用いた。活性層の Coumarin6 は単体で用いると濃度消光が発生するため、ポリビニルカルバズール(PVK)に混合し(Coumarin 6:PVK=1:49)、クロロベンゼン中に 10wt% で溶解させた。DBR 基板上に活性層をスピンコーティング法を用いて 1 $\mu$ m 厚成膜し、さらに DBR 基板を貼り合わせるにより VCSEL 構造を作製した。

励起光源は波長 440nm の半導体レーザをパルス幅 100ns、繰り返し周波数 20Hz でパルス変調している。パルス変調された励起光は対物レンズを用いて直径 15 $\mu$ m のスポットサイズで VCSEL に入射し、活性層から得られた発光を 470nm カットフィルタに通し、CCD スペクトルアナライザで測定した。

Fig. 2 に VCSEL の発振スペクトルを示す。波長 540nm において発振ピークが得られた。

Fig. 3 に出力光強度の励起光強度依存性を示す。今回作製した VCSEL の発振しきい値パワーは 167mW であり、電流密度換算すると 3.31kA/cm<sup>2</sup> である。

### 3. まとめ

有機発光材料である Coumarin6 を活性層に用いた VCSEL 構造を作製し、半導体レーザ励起により波長 540nm において室温パルス発振を得た。また、発振しきい値は 167mW であった。

### 参考文献

[1] I.D.W. Samuel and G.A. Turnbull, *Chem. Rev.*, **107**, (2007), 1272.

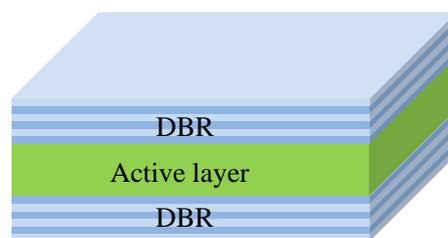


Fig. 1 VCSEL structure

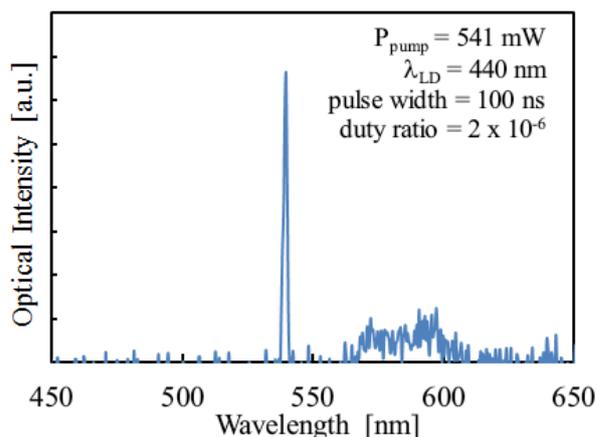


Fig. 2 Lasing spectrum

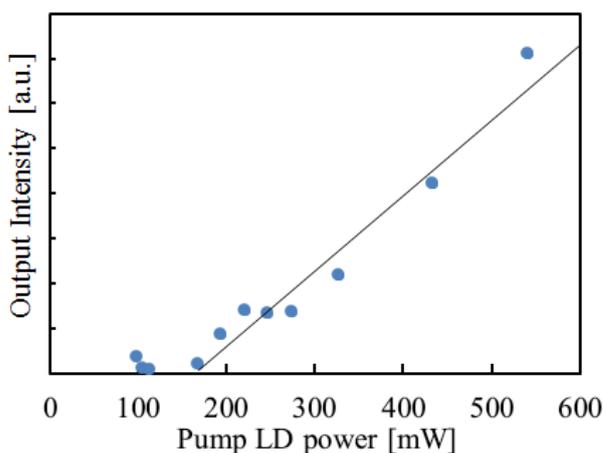


Fig. 3 Input-output characteristics of the VCSEL as a function of the peak power of the pump LD.