

UV ナノインプリント法による有機 VCSEL アレイの作製と評価

Organic VCSEL array fabricated by UV nanoimprint lithography

京都工芸繊維大学 ○(M1) 足立 雄志、平尾 司、山下 兼一

Kyoto Institute of Technology, ○Yuji Adachi, Tsukasa Hirao, Kenichi Yamashita

E-mail: m1621004@edu.kit.ac.jp

【はじめに】2次元格子構造を有機系の強結合マイクロキャビティに適用することで、室温共振器ポラリトンによる多量子ビット型の量子システムへの応用が期待される。このような2次元格子構造を作成する手段として、最近の研究では、電子ビームリソグラフィーやイオンビームミリングなどの高度な技術が用いられている。本研究ではUV ナノインプリント技術を用いることで簡便にポラリトン格子を作製する方法を考案し、その発光特性を測定した。

【実験・結果】本研究で作製する二次元格子構造を有する有機マイクロキャビティを Fig. 1 に示す。具体的な作製方法としては、まず、反射帯域が 450 nm~550 nm の DBR ミラー ($\text{SiO}_2/\text{TiO}_2 \times 9\text{pairs}$) 上に光硬化性樹脂である PAK-01-CL をスピコート法により成膜し、UV ナノインプリント技術を用いて二次元格子構造(Fig.2)を作製した。この上に活性層溶液をスピコートし、DBR ミラー ($\text{SiO}_2/\text{TiO}_2 \times 9\text{pairs}$)を重ねた。活性層材料は有機色素 Coumarin503 を $15\mu\text{mol/g}$ ドープした PAK-01-CL である。その後、水銀ランプ (波長 365 nm) を 2 分間照射することで活性層を硬化させ、二次元格子構造を有するマイクロキャビティを作製した。作製したマイクロキャビティについて Nd:YAG パルスレーザーの第 3 高調波(波長:355 nm)を励起光源として発光スペクトルを測定した。Fig.3 から多モードでレーザー発振をしていることが確認できる。これは、トラップに閉じ込められたモード間での結合、もしくは周期構造による波数空間での分散曲線の折り返しによるものと推測される。当日の発表では角度分解発光測定による分散特性の評価結果についても紹介する。

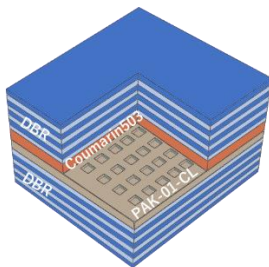


Fig.1: Schematic of the microcavity structure.

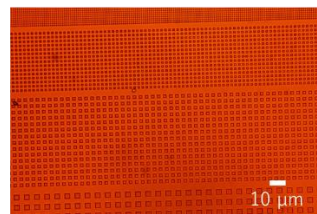


Fig.2: UV-imprinted polymer layer.

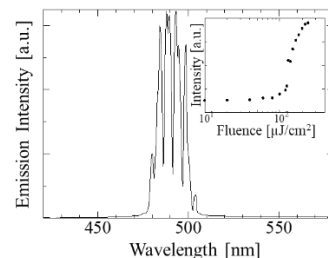


Fig.3: PL properties.