17p-P4-8

面発光レーザ構造実現に向けた有機層/SiO_2基板貼付け

Wafer Bonding of Organic Layer/SiO_2 Substrate for VCSEL Structure

金沢大[1]，　○高橋良平[1]，丸山武男[1]，飯山宏一[1]

Kanazawa Univ.[1]，　°Ryohei Takahashi[1], Takeo Maruyama[1], and Koichi Iiyama[1]

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

1. はじめに

近年、有機 EL 素子が照明やディスプレイなどで実用化されており、さらに有機レーザ発振の実現が期待されている。しかし、有機材料は電気伝導の観点から大電流を注入することが困難であり、かつ熱失活の影響もあり、電流注入によるレーザ発振は実現していない。

現在、低しきい値電流動作が期待できる分布帰還型(DFB)レーザや垂直共振器型面発光レーザ(VCSEL)が作製され、光励起による発振が報告されている[1][2]。

今回は活性層に有機色素発光材料である Coumarin6 を活性層とした面発光レーザ構造実現に向け、貼付けプロセスの検討および光学的評価を行ったので報告する。

2. 実験と結果

VCSEL 構造は活性層の上下を高反射率(99%以上)分布ブラッグ反射膜でサンドイッチした構造である。この構造を実現するためには、分布ブラッグ反射膜を基板貼付け法により形成する必要があるが、貼付け時に物理的や熱的に発光強度の減少が考えられる。そこで、今回は有機色素として代表的な Couamari6 活性層膜を SiO_2 基板上でサンドイッチする構造を形成し、PL 発光強度を評価した。

Fig. 1 に今回の試料構造を示す。具体的には(a)活性層/SiO_2 基板、(b)SiO_2 基板/活性層/SiO_2 基板、(c) SiO_2 基板/貼付け層/活性層/SiO_2 基板の 3 種類用意した。

活性層は polystyrene:Coumarin6=100:1 の重量比の混合物を o-chlorophenol に溶かし、5wt%とした溶液をスピンコーティング法により堆積し、180℃でベーキングすることで 300 nm の膜厚が得られる(Fig. 1(a))。また貼付けする場合は、スピンコーティング後ベーキングによる固化をさせず、圧力 0.3MPa、室温で貼付けし、真空下で温度 130℃でベーキングした(Fig. 1(b))。

図 2 に(a)、(b)の Coumarin6 からの PL 発光スペクトルを示す。測定の結果から上部の SiO_2 基板の貼り付け後は PL 発光強度が減少していることがわかる。これは、基板を貼付け時に活性層が押しつぶされ、膜厚が減少したためであると考えている。

そこで基板上に Coumarin6 活性層を成膜・固化後、polystyrene を溶解しない溶媒である 2-Ethoxyethanol で溶解させた PMMA(5w%)を貼付け層とした(Fig. 1(c))。この試料からの PL 発光スペクトルは、貼付け前の基板からの PL 発光強度とほぼ等しい結果が得られた。

【まとめ】

異なる溶媒を用いた有機層を用いて基板貼付けを実施し、発光強度の減少しない貼付けプロセスを実現した。これより、面発光レーザ構造の実現を目指す。

参考文献

[1] M. Koschorreck *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **87** (2005) 181108.

[2] H. Sakata and H. Takeuchi, *Appl. Phys. Lett.* **92** (2008) 113310.

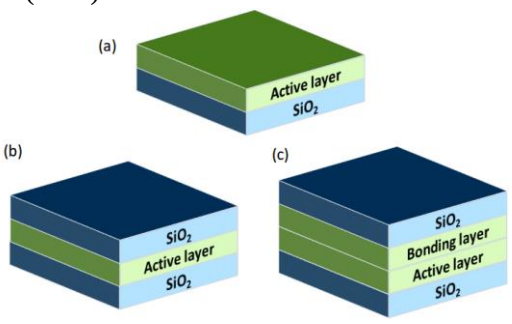

Fig.1 Sample Structure

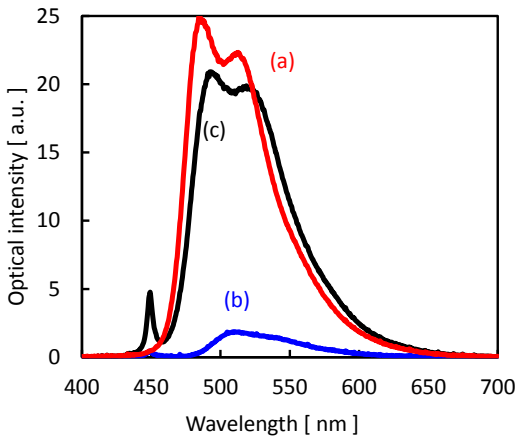

Fig.2 PL Spectrum

© 2013 年　応用物理学会