

スパッタ成膜 AlN 上単結晶ナノコラムのフリップチップボンディング

Flip-chip bonding of single crystalline nanocolumn arrays
on sputter-deposited AlN/Si (111) to another carrier上智大¹, 上智大ナノテク研究センター² ○林 宏暁¹, 富松 大典¹, 福島 大史¹,野間 友博¹, 野村 一郎¹, 岸野 克巳^{1,2}Sophia Univ.¹, Sophia Nanotechnology Research Center²,[†]H. Hayashi¹, D. Tomimatsu¹, D. Fukushima¹, T. Noma¹, I. Nomura¹, K. Kishino^{1,2}

E-mail: h.hiroaki@sophia.ac.jp

背景: 窒化物微細柱状(ナノコラム)結晶は、欠陥伝搬の抑制が可能で、転位密度の高いスパッタ膜上であっても、高品質な結晶が得られ、選択成長法を用いてスパッタ成膜 AlN 上に規則配列ナノコラムを実現している^[1]。本研究では、コストメリットの高い高効率ナノデバイス構造の作製を目的として、スパッタ成膜 AlN 上ナノコラムウェハを放熱性の高いキャリアにフリップチップボンディングし、フリップチップ LED 構造を作製した。

実験結果: Si (111)ウェハ上にスパッタ成膜した薄膜 AlN テンプレートに、InGaN/GaN MQW を活性層とする p-i-n ナノコラム LED 規則配列結晶を作製した (Fig. 1(a))。ナノコラム結晶はナノメートルオーダーのそれぞれが独立した形状であるがゆえに、優れた発光特性を有するものの、一般半導体プロセスの適用が困難である。本検討では ALD(Atomic layer deposition)による Al₂O₃ パッシベーションと、BCB(Benzocyclobutene)埋め込みにより、ナノコラム間の電気的分離、機械的結合、及び、ウェハ表面の平坦化を同時に果たした。BCB 埋め込み後に p 型ナノコラムへのコンタクトホールを開口した SEM 像を Fig. 1(b)に示す。その後、放熱性の高い CuW キャリアにフリップチップボンディングし、ウェハ裏面側から Si ウェハ及び薄膜 AlN を慎重にエッチング除去した。n 型ナノコラムのボトム領域を露出させ、規則配列ナノコラムのフリップチップ構造作製に成功した (Fig.1 (c))。本試作では電流注入が困難であったものの、当日は別試作におけるデバイス諸特性に関しても報告する予定である。

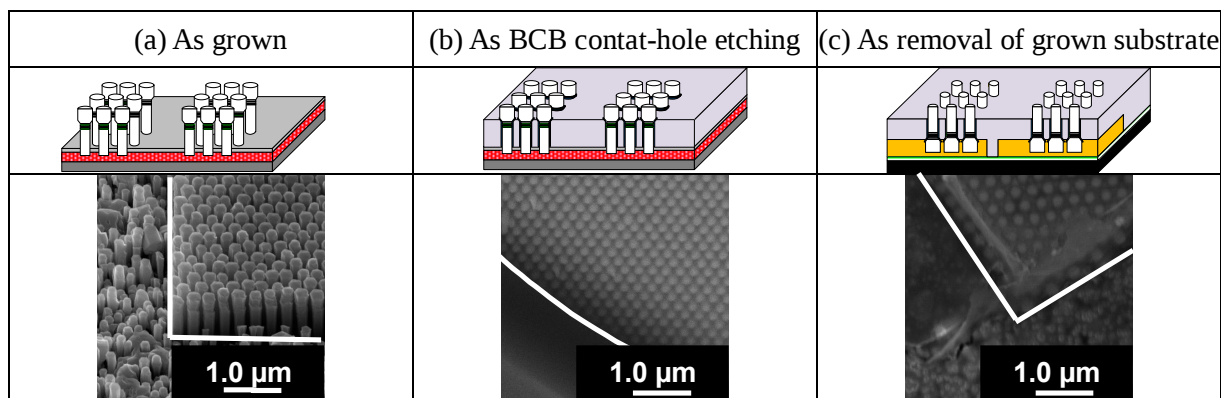


Fig. 1 : p-i-n ナノコラムの SEM 像 (a) 成長後, (b) BCB コンタクトホール形成後, 及び, (c) 成長基板エッチング除去後

謝辞: 本研究は、科研費・特別推進研究 (#24000013) の援助を受けて行われた。

参考文献: [1] H. Hayashi, et al., ICNS-10, A8.05, Washington DC, 2013.