フリップチップ加工による低熱抵抗規則配列ナノコラム LED

Low-thermal-resistance well-ordered nanocolumns LED employing a flip-chip process

^O林 宏暁¹, 福島 大史¹, 野間 友博¹, 水野 真¹, 今野 裕太¹, 岸野 克巳^{1,2}

(1. 上智大, 2. 上智大ナノテク研究センタ)

[°]H. Hayashi¹, D. Fukushima¹, T. Noma¹, M. Mizuno¹, Y. Konno¹, K. Kishino^{1,2}

(1. Sophia Univ., 2. Sophia Nanotechnology Research Center)

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あり、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る^[1]。さらに選択成長法を用いることで、スパッタ AIN 膜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微細結晶高 効率デバイス構造作製を目的として、スパッタ成膜 AIN 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 を作製した。

検討: 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,その形状に起因し放熱特性に課題があると考えた。有限要素法によって,ナノコラム LED の熱抵抗を机上検討した結果,Fig.1に示すようにフリップチップ(FC) 構造の適用によって,大幅な熱抵抗の低減が図れることが分かった。機械強度が乏しく,表面段 差の大きいナノコラム結晶において,ダメージの少ないフリップチップ加工を実現するために, 基板除去ダメージの少ないウェット加工が可能な Si (111)ウェハ上にスパッタ成膜した薄膜 AIN テンプレートに,規則配列した p-i-n ナノコラム結晶を作製した。作製した結晶に平坦化工程, ウェットエッチによる基板除去工程,電極作製工程を施した。Fig.2に示すように実際に作製した フリップチップ LED は可視中域 570 nm において良好な単峰性の発光特性を示した。発光波長の 注入量依存性は小さく,ナノコラムの特長と FC 構造適用によって歪と接合温度変化を抑制した 結果と考えられる。



