低温下におけるⅢ族窒化物ナノワイヤの埋め込み成長に関する研究

Study on low-temperature embedded growth over III-nitride nanowires

○澁谷　弘樹[1] 、上山　智[1] 、岩谷　素顕[1] 、竹内　哲也[1] 、赤﨑　勇[1, 2]

(1. 名城大・理工、2. 名古屋大・赤﨑記念研究センター)

○Hiroki shibuya[1],Satoshi Kamiyama[1], Motoaki Iwaya[1] ,Tetsuya Takeuchi[1]and Isamu Akasaki[1, 2]

(1. Meijo Univ. , 2. Akasaki Research Center, Nagoya Univ.)

Email : 163434017@ccalumni.meijo-u.ac.jp

はじめに　GaN ナノワイヤは非極性面である m 面を主面に持つ貫通転位フリーの微小結晶であり、その上に Core-Shell 型 MQW を作製することで新規の LED やレーザの実現が期待される。この発光層へ均一に電流注入を行うための電流拡散層として低抵抗の n-GaN を用いることが有効である。拡散層は GaN ナノワイヤを埋め込む必要があるため、本研究では、埋め込み成長の検討を行った。なお、Core-Shell 型 MQW 活性層上への埋め込み成長を想定し、成長温度を 800℃以下の低温に固定して検討した。

実験・結果　本研究の埋め込み成長では、ナノワイヤを核に横方向成長を促すことが重要と考えられる。横方向成長を促すファクタとして温度とⅤ/Ⅲ比[1]があるため、この 2 つの条件の違いによる成長形態を調べた。その結果を図 1 に示す。700℃においては、Ga ドロプレットの析出や、結晶方位の乱れた粒界が観察されたが、800℃において、それらは解消され、均一な結晶方位が得られた。次に、Ⅴ/Ⅲ比を変化させた結果を図 2 に示す。高 V/III 比において、良好な埋め込み形態が得られた。成長条件の更なる最適化により、完全な平坦面を形成できる可能性が示された。

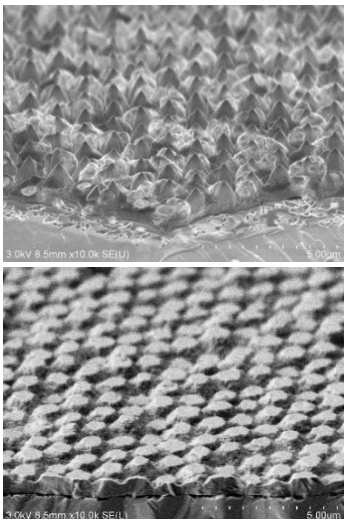

図 1　成長温度の検討(SEM)
上 700℃　　下 800℃

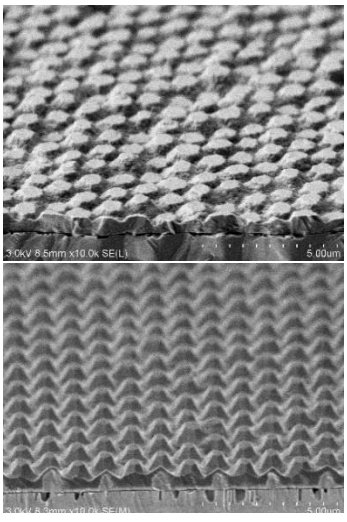

図 2　Ⅴ/Ⅲ比の検討(SEM)
上　633　　下 2452

[1]:三宅秀人、「HVPE 法による膜厚 AlN 単結晶の成長」、第 9 回窒化物半導体応用研究会（名古屋大学　2010.10.29）

© 2016年 応用物理学会