

TiN 層を導入した昇華法 AlN 成長

Sublimation AlN Growth Introducing TiN Layer

名大院工¹, 赤崎記念研究センター², ◯袴田 涼馬¹, 本田 善央¹, 天野 浩^{1,2}Nagoya Univ.¹, Akasaki Research Center² ◯Ryoma Hakamata¹, Yoshio Honda¹, Hiroshi Amano^{1,2}

E-mail: r_hakama@nuee.nagoya-u.ac.jp

研究背景 近年、III族窒化物半導体 AlGaN が水銀ランプに代わる高効率・長寿命・低環境負荷深紫外光源材料として注目され、高効率デバイスの実現に向け、高品質 AlN 基板作製方法の確立が急務となっている。AlN バルク結晶作製においては SiC 基板上への昇華法での成長が一般的であるが、高い成長温度による SiC 基板の表面荒れによる初期成長層の結晶性の悪化が問題となっている。本研究では GaN の中間層として成長が可能であり[1]、成長温度に対して十分な高融点材料である TiN 層を導入し昇華法による AlN の成長を試みた。

実験方法 6H-SiC(0001)基板上に N₂: Ar 混合雰囲気中で室温にて Ti ターゲットを用い反応性スパッタリングを行い、膜厚 40nm 程度の TiN 薄膜を製膜した。作製した TiN をウィンドウ、テラス幅: 30/30μm マスクを用い、フォトリソグラフィを行った後、60°C、30% H₂O₂ にて 10 分間ウェットエッチングを行い<1-100>ストライプパターンを作製した(図 1)。ストライプ基板上に、焼結体 AlN 原料を用いて、基板温度 1700°C、成長圧力 50kPa の条件下で、60 分間昇華法による AlN の成長を行い、成長後の形状を SEM、結晶性を X 線ロックンクカーブ測定、エッチピット密度(EPD)により評価した。

特色と独創的な点 これまで昇華法 AlN において TiN を導入した報告はなく、TiN 層の導入により AlN の結晶性の向上が期待される点。

研究成果 図 2 は成長後の鳥瞰 SEM 像であり、詳細な観察により、TiN 上から AlN によるファセットが形成されていることがわかった。また、SiC 上には AlN が成長していないが、これは成長過程において SiC 表面が荒らされ、TiN は保護膜として作用し AlN が TiN 上へ選択的に供給され成長したと考えられる。この試料における結晶性を評価するために AlN(0002)回折のロックンクカーブ測定を行い、TiN なしの 6H-SiC 上 AlN と比較を行った。両サンプルとも AlN(0002)ピークが観察され c 軸配向した AlN の成長が確認できた。また、ロックンクカーブ半値幅および EPD 評価(表 1) より TiN 上に成長した AlN において半値幅、EPD が減少し、AlN の結晶性が向上することが分かった。

謝辞: 本研究は、日本学術振興会科学研究補助金特別推進研究(No.2500011)の助成によるものです。AlN 原料はトクヤマ株式会社より提供を受けました。

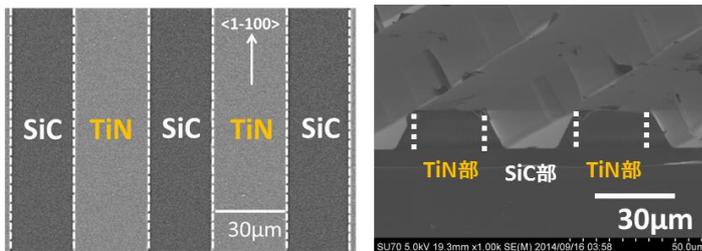


図 1 作製ストライプパターン

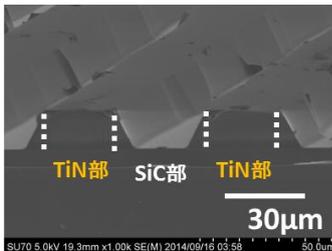


図 2 成長後 SEM 像

表 1 X 線ロックンクカーブ
半値幅と EPD

	30/30μmストライプ	TiN無し
ストライプ平行 (arcsec)	371	494
ストライプ垂直 (arcsec)	316	
EPD(/cm ²)	1.2 × 10 ⁸	2.7 × 10 ⁷

参考文献 [1]K.Ito et al. Journal of Electronic Materials, 38(2009)511

キーワード 昇華法、AlN、TiN