

課題番号 : F-21-YA-0025
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : スパッタリングによる金属酸化物/窒化物薄膜の形成
Program Title (English) : Preparation of Metal Oxide and Nitride Films by Sputtering
利用者名(日本語) : 藤井隆満
Username (English) : Takamichi Fujii
所属名(日本語) : 株式会社 TAK 薄膜デバイス研究所
Affiliation (English) : TAK Thin Film Device Research Institute
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、パワーデバイス、エピタキシャル成長

1. 概要(Summary)

Ga の窒化物である GaN は LED への応用、パワー半導体への応用が進められている。また Ga の酸化物である Ga_2O_3 は、パワーデバイスとしての利得係数が極めて高くパワーデバイス材料として有望である。さらに、これらの材料に他の元素を添加することにより、透明かつ導電性を付与することや圧電性能を持たすことができる。Ga 系の酸化物、窒化物膜の形成方法として現状では MOCVD 法が用いられているが、より汎用性の高いスパッタ法で高速に形成可能となれば低コスト化とともに応用が広がると考えている。

本検討ではスパッタ法により、Ga 酸化物のサファイア基板上への形成を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3 元 RF マグネトロンスパッタ装置

【実験方法】

サファイア C 面基板上に Ga ターゲットを用いて $\text{Ar}+\text{O}_2$ にて、RF 電力 50 W にて 20 分間成膜を行った。基板温度はヒーター駆動電圧で 16 V、18 V、20 V としており、表面温度で 690、770、850 °C になるように設定している。なお、基板表面温度は上記温度の 0.6~0.7 倍程度と考えている。得られた膜は XRD による θ -2 θ 測定により結晶性の評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

いずれの成膜条件においても、サファイア基板上の膜は透明な膜が得られ XRD 回折より、 β - Ga_2O_3 の (201) 面方向に強く配向していることがわかった。他の方位からの回折がないこと、ミスフィットの少ないサファイア C 面基板であることからエピタキシャル成長していると考えられる。ま

た、基板温度が高い(基板ヒーター駆動電圧が大きい)方がピーク強度が強くシャープになっており、結晶品質がよいと推察される。

今後はこの膜の構造、電気的特性などを評価し、成膜条件との関連を調査し本手法の実用化について検討したい。

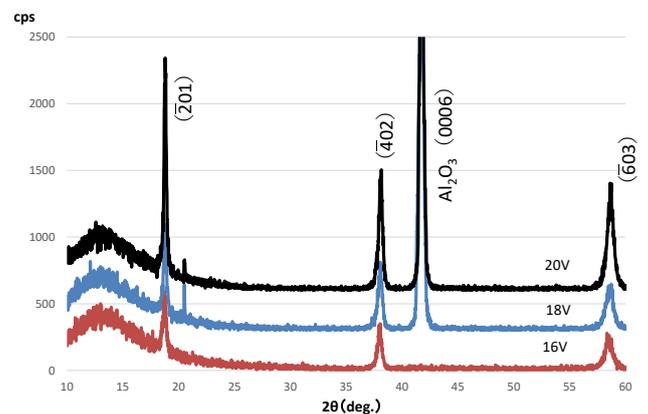


Fig. 1 XRD pattern of representative Ga_2O_3 layer grown on $\text{Al}_2\text{O}_3(0001)$ substrate.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし