

課題番号 : F-19-NU-0011
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 3d 遷移金属添加 AlN 薄膜の結晶構造の解明
Program Title (English) : Study on crystalline structure of 3d transition metal doped AlN films
利用者名(日本語) : 今田早紀、立溝信之
Username (English) : S. Imada, N. Tatemizo
所属名(日本語) : 京都工芸繊維大学 電気電子工学系
Affiliation (English) : Faculty of Electrical Engineering and Electronics, Kyoto Institute of Technology
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、発光素子、窒化アルミニウム、光電変換、XRD 分析

1. 概要(Summary)

紫外・可視・赤外超広帯域光電変換物質や、深紫外発光素子の無極性化による高効率化に向けた無極性 AlN テンプレート基板として期待されている、3d 遷移金属添加窒化アルミニウム(AlN)薄膜の結晶構造の解明を行った。具体的には、高周波スパッタ法で作成した薄膜について、薄膜 X 線回折測定により結晶構造を同定した。さらに薄膜面直および薄膜面内の格子定数を調べ、3d 遷移金属種・濃度依存性を明らかにした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

薄膜 X 線回折装置

【実験方法】

3d 遷移金属添加 AlN 薄膜は、SiO₂ ガラス基板上に高周波スパッタ法によって成膜した。薄膜の厚さは 1-3 μ m 程度の範囲で 3 種類とした。Out-of-Plane 測定により、結晶構造の同定および膜面直方向の格子定数評価を行った。さらに、In-Plane 測定により、膜面内の格子定数評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

非添加 AlN の最も安定な結晶構造は、Fig. 1 に示すウルツ鉱型である。本実験では、とくに、Fe 濃度 10% 以上のとき a 軸(無極性軸)配向膜となることがわかっている Fe 添加 AlN 薄膜[1]について、Fe 濃度 0%(非添加 AlN に相当)から 19% までの膜に対し、In-Plane 測定により、膜面内の格子定数評価を試みたところ、Fe 添加によって、格子定数が拡大すること、面内方向には特定の配向性がないことが明らかになった。今後はさらに他の遷移金属添加 AlN の評価を進め、比較することでなぜ Fe 添加

AlN のみが a 軸配向性を示すのか、そのメカニズムを解明する。(論文投稿予定であるため、データは非掲載)

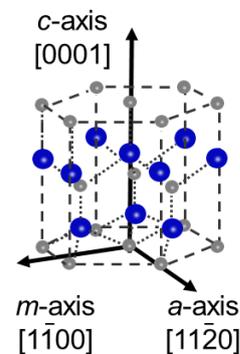


Fig. 1 Schematic structure of the wurtzite crystal of AlN with various axes.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] N. Tatemizo *et al.*, AIP Advances, **8**, 115117 (2018)
- ・謝辞: 代行測定をしてくださった日影達夫氏(名古屋大学 全学技術センター)に感謝します。単純なデータ取りではなく、予備測定結果の詳細な説明、これを基にした本測定の詳細な条件設定相談について丁寧にかつ迅速にご対応いただきました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) N. Tatemizo, S. Imada, *et al.*, International Conference on Defects-Recognition, Imaging and Physics in Semiconductors (DRIP XVIII), Berlin, Germany, September 2019.

6. 関連特許(Patent)

なし。