

反応性パルス DC スパッタ法により作製した AlN 膜の表面構造および結晶性に及ぼすスパッタ圧力の影響

Influence of Sputtering Pressure on Surface Characteristics and Crystalline Quality of AlN Films Deposited by Pulsed DC Reactive Sputtering

東北大多元研¹、[○]竹内 洋仁¹、大塚 誠¹、福山 博之¹

Tohoku Univ. IMRAM¹, [○]Hiroto Takeuchi¹, Makoto Ohtsuka¹, Hiroyuki Fukuyama¹

E-mail: take_326@mail.tagen.tohoku.ac.jp

【諸言】AlN は耐熱性、圧電特性、深紫外光透過性などの利点により、圧電素子や AlGaIn 系紫外発光素子の基板材料として期待されている。これまでに RF および DC スパッタ法において、スパッタ圧力の低下が AlN 膜の c 軸配向性を向上させる報告がなされているが、反応性パルス DC スパッタ法において、スパッタ圧力の配向性に加え表面構造への影響について調査した例はほとんどない[1, 2]。本研究では、AlN 膜の圧電特性の向上に不可欠な優れた c 軸配向性および表面平滑性[3]の実現を目的として、スパッタ圧力を変化させ作製した AlN 膜の表面構造および配向性について調査した。

【実験条件】AlN スパッタ膜は、Al ターゲットと Ar-50 vol%N₂ 混合ガスを用いた反応性パルス DC スパッタ法により、膜厚約 10 nm の高品質 AlN 薄膜を有する窒化サファイア基板[4]上にスパッタ電力 400 W、基板温度 823 K で作製された。矩形波パルスにおいて、周波数 100 kHz、Duty 比 60 %に設定し、スパッタ圧力を 0.2~1.2 Pa と変化させ膜厚約 1.4 μm まで製膜した。

【結果】AlN スパッタ膜の表面をレーザー顕微鏡で観察した結果、0.8 Pa に近づくにつれ表面の荒れが確認された(Fig 1)。XRD の 2 θ - ω 測定により、作製した全試料について AlN(0002)および(0004)面のピークが検出され、c 軸配向していることが確認された。AlN(0002)における

XRD ロッキングカーブの半値幅(XRC-FWHM)は 0.2 Pa において最小の値(147 arcsec)を示したものの、1.0 Pa において最も平滑さを兼ね備えた c 軸配向した AlN 膜が得られた(Fig. 2)。

【参考文献】

- [1] H. Lee *et al.*, Thin. Sol. Fi., **261**, 148, (1995).
- [2] X. Xu *et al.*, Thin. Sol. Fi., **388**, 62, (2001).
- [3] T. Aubert *et al.*, J. Vac. Sci. Tech., A **29**, 021010, (2011).
- [4] H. Fukuyama *et al.*, J. Appl. Phys., **100**, 024905,(2006).

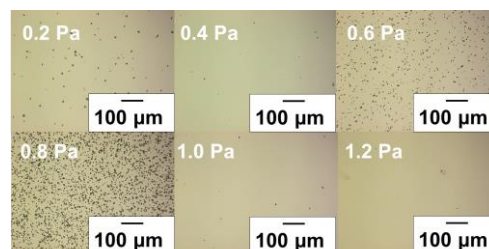


Fig. 1 Images of AlN films sputtered by various pressures.using laser microscopy.

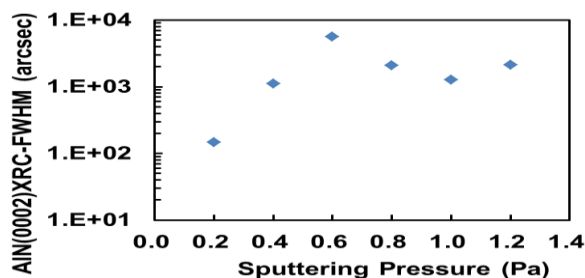


Fig. 2 AlN(0002)XRC-FWHM of AlN films sputtered by various pressures.

f