

高真空スパッタ装置を用いた DC 反応性スパッタ法による サファイア基板への AlN 膜の成長

Growth of AlN films on sapphire substrates by DC reactive sputtering method using high-vacuum sputtering system

東理科大工 ○伊藤勝利、齊藤 茂

Faculty of Engineering, Tokyo University of Science, ○Masatoshi Itoh, Shigeru Saito

E-mail: itoh@ee.kagu.tus.ac.jp

1. はじめに

高真空平板マグネトロンスパッタ装置を使用し、サファイア(Al_2O_3)基板上へ反応性スパッタ法で AlN の成膜を行なった。作製された AlN/ Al_2O_3 基板を XRD で測定を行った結果、AlN の(0002)方向への選択的配向が確認された。

2. 実験方法

基板には、 $15 \times 15 \text{ mm}^2$ 、厚さ 0.5 mm の Al_2O_3 基板上を使用した。面方位は(0001)である。基板はスパッタ室内に搬送された後、スパッタ室内の内部ヒータで 200 °C 以上に加熱され、ガス出しが行なわれた。その後、基板温度が室温までに低下してから、AlN の成膜を行なった。

AlN の成膜には高真空平板マグネトロンスパッタ装置を使用した。スパッタ室内はクライオポンプで 10^{-8} Pa 台まで排気された。ターゲットには純度 99.9999% の Al ターゲットを使用した。ターゲット-基板間距離は 200 mm である。純 Ar および純 N_2 の純度は 99.9999 % と 99.99995 % である。スパッタ装置内への純 Ar および純 N_2 の供給にはバリアブルリークバルブを使用した。Ar 分圧に対する N_2 分圧の比 ($P_{\text{N}_2} / P_{\text{Ar}}$) に関しては、0 ~ 0.5 の範囲である。スパッタ電圧およびスパッタ電流に関しては目的に応じて変化させた。AlN の成膜時には基板加熱を行っていない。

3. 実験結果および考察

Fig. 1 は、スパッタ電圧 6 kV、スパッタ電流

16.7 mA、スパッタ圧力 1.76×10^{-1} Pa ($P_{\text{N}_2} / P_{\text{Ar}} = 0.29$) のスパッタ条件で AlN が成膜された AlN/ Al_2O_3 基板の断面 SEM 像である。AlN の平均膜厚は 68 nm であった。膜厚から算出した AlN の成膜速度は 0.38 nm/min であった。

Fig. 2 は AlN/ Al_2O_3 基板と Al_2O_3 基板を XRD で測定した結果である。36° と 41.7° に AlN と Al_2O_3 に由来する(0002)と(0006)のピークがそれぞれ観測された。

詳細は発表時に報告する。

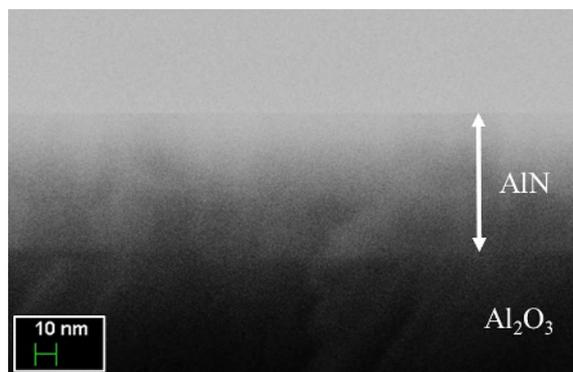


Fig. 1 Cross sectional SEM image of AlN/ Al_2O_3 .

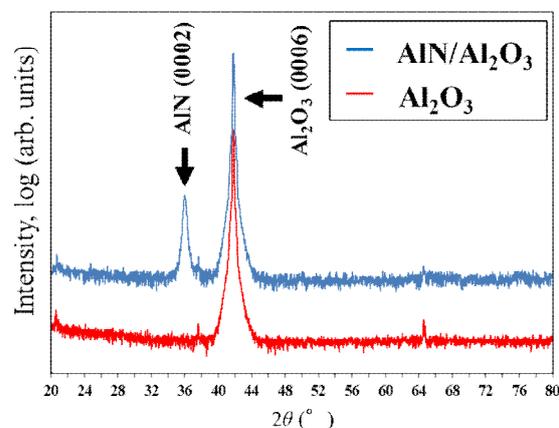


Fig. 2 The XRD pattern of AlN/ Al_2O_3 substrate and Al_2O_3 substrate.