

イオンビームアシスト成膜による c 軸平行極性反転 AlN 多層構造の形成  
**c-axis parallel polarization inverted AlN multilayer structure  
 by ion beam assisted deposition**

名工大 °鈴木 雅視, 柳谷 隆彦

Nagoya Inst. Tech.<sup>1</sup>, °Masashi Suzuki<sup>1</sup>, Takahiko Yanagitani<sup>1</sup>

E-mail: cir16504@stn.nitech.ac.jp

1. はじめに

c 軸平行極性反転構造は、図 1 に示すような各層の c 軸が下層の c 軸に対して逆方向を向いている構造である。共振子に応用する場合、高次モードでの励振が可能となり、高周波化や高耐電力性が予想される。また擬位相整合方式によりレーザ波長変換デバイスへの応用が期待できる。我々は成膜中にイオンビームを照射することにより石英基板上に c 軸平行 AlN 膜が作製できることを報告してきた<sup>[1]</sup>。そこで本研究では、成膜中のイオンビーム照射方向を変化させ、c 軸平行極性反転 AlN 多層構造形成を試みた。

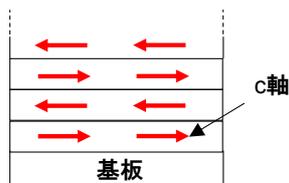


図 1 c 軸平行極性反転多層構造

2. 試料の作製

2層のc軸平行極性反転構造を形成するために、成膜中のイオンビームの照射方向を変化させた AlN 多層膜を作製した。成膜中に ECR イオンソース (ELIONIX, EIS-220) からの 3kV で加速された N<sub>2</sub>/Ar イオンビームを照射することにより c 軸平行 AlN 薄膜を形成する。そして2層目を形成する際、図 2 のように基板を 180° 回転させることでイオンビームの照射方向を反転させ、2 層の極性反転構造を形成する。

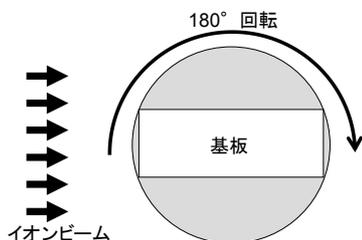


図 2 各層でのイオンビーム照射方向変化

3. 結晶配向性, 圧電特性

試料の結晶配向性, 成長方向を極点 X 線回折法により評価した。図 3 に(0002)極点図を示す。1 層目では $\psi = 82^\circ$ ,  $\phi = 270^\circ$  に極が集中し, 2 層目では $\psi = 83^\circ$ ,  $\phi = 90^\circ$  に極が集中している。c 軸が

基板に対して平行に配向し, かつ 1 層目と 2 層目では結晶成長方向が反転していることが確認できた。次に極性反転構造が形成されているか評価するために, AlN 多層膜を用いて共振子を作製し, 横波変換損失の測定を行った。図 4 に AlN 多層膜の横波変換損失を示す。0.7 GHz 付近の基本モードが抑制され, 約 1.8 GHz において 2 次モードで共振が観察された。また極性反転を考慮した Mason の等価回路モデルの計算結果と傾向が良く一致している。これらの結果は作製した c 軸平行 AlN 多層膜は 2 層の極性反転構造となっていること示している。

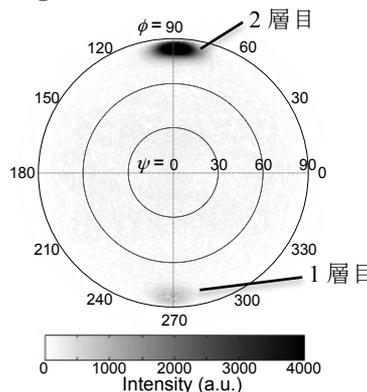


図 3 (0002)極点図

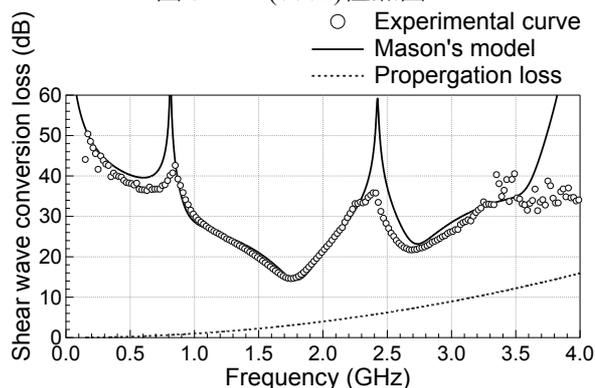


図 4 AlN 多層膜の横波変換損失

4. まとめ

成膜中のイオンビーム照射方向を反転させることで, c 軸平行 AlN 膜の結晶成長方向も反転し, c 軸平行極性反転 AlN 多層膜が形成されることがわかった。

[1] 鈴木, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 17a-B5-2.