

## 162. 反応性イオンビームスパッタ法による AlN 薄膜の作成とその光学的特性

土屋 竜二 細田 隆広 中川 靖夫 大谷 文雄 谷治 環  
(埼玉大学 工学部)

### まえがき

Ⅲ族窒素化合物半導体 (AlN, GaN) は、ワイドバンドギャップ半導体であり、紫外域での応答が期待でき、熱伝導性が高く、融点も非常に高く、化学薬品に容易に反応しない特徴がある。現在、紫外放射の測定には Si フォトダイオードが使われているが、応答のピークが近赤外域にあるため、フィルタなしでは紫外放射を測定することができない。このため、Ⅲ族窒素化合物半導体は、単体で使用できる紫外放射受光器としての応用が期待される。本報では、高融点材料をクリーンな真空中で作成できる、反応性イオンビームスパッタ法によって AlN 薄膜を作成し、その光学的特性について検討した。

### AlN 薄膜の作成法

図 1 に反応性イオンビームスパッタ装置の概略を示す。チャンバー内を高真空 (約  $10^{-5}$  Pa) に引いた後、イオンガンに  $N_2$  ガスを導入する。動作真空度約  $10^{-2}$  Pa 程度でプラズマを発生させてイオンを生成し、加速電圧 (600~750V) をかけてイオンを加速させる。グリッドによりイオン流をビーム状に絞り、加速した窒素の粒子をターゲット (Al:99.99%) に衝突させる。その衝突エネルギーで化合物 (AlN) を生成し、飛び出した AlN を対向した位置にある基板上に付着させる。

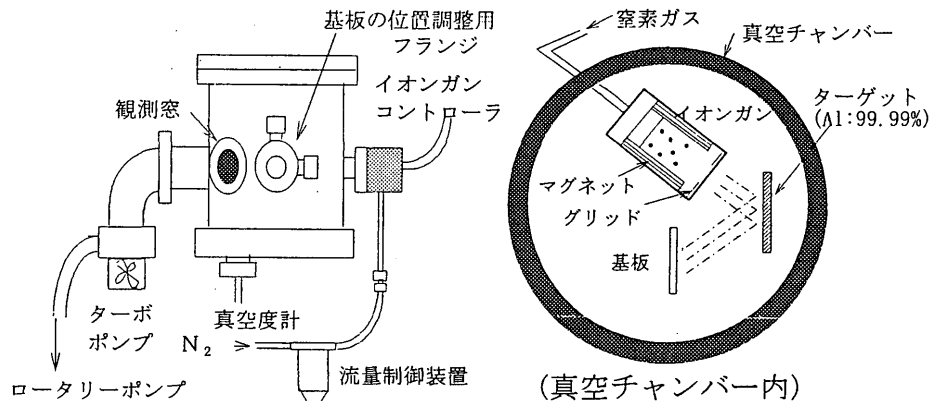


図 1 反応性イオンビームスパッタ装置

### 作成した薄膜に対する評価

サファイア、石英、紫外透過ガラスを基板として、その上に Mg ドープあるいはノドープの AlN 薄膜を作成した。作成した薄膜は、どれも透明で、ホールもなくきわめて平坦な状態であった。複合表面分析装置で薄膜の組成を調べたところ、どの基板の薄膜も組成に差異はなく、Al:N=1:1 であった。紫外域での分光透過特性を測定し、その結果から吸収端エネルギーを見積もったところ、基板の種類による差が見られた (図 2)。実際のバンドギャップ (6.2eV) との差は、不純物として混入した酸素のためと考えられる。Mg ドーピングによる吸収端エネルギーの変化はなかった。

この薄膜は、高抵抗 ( $>10^9 \Omega \text{ cm}$ ) であるため、デバイス化するためには、低抵抗化する必要がある。薄膜作成後に窒素雰囲気中でアニールすると、低抵抗化ができるとの報告がある<sup>1)</sup>。作成した試料を  $1000^\circ \text{C}$  で 60 分間アニールしたが、低抵抗化は起こらなかった。

今後、膜厚方向に電極をコンタクトして、V-I 特性等、薄膜の電気的特性について測定する予定である。

(参考文献) 1) R.F.Rutz, Appl. Phys. Lett., Vol. 28, No.7, 1976, 379-381

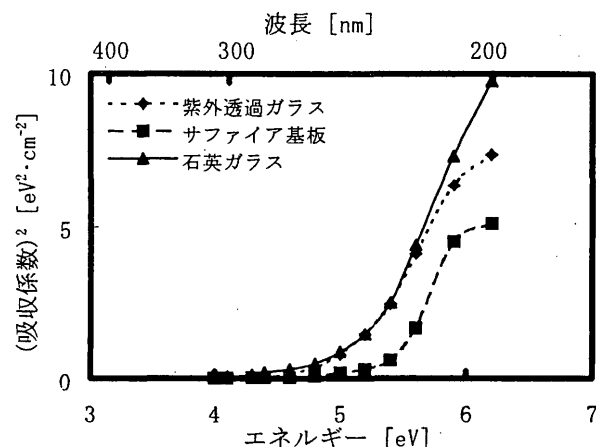


図 2 AlN 薄膜の紫外分光吸収特性

Preparation of AlN Thin Films by Reactive Ion Beam Sputtering and The Optical Properties.  
Ryuji Tsuchiya, Takahiro Hosoda, Yasuo Nakagawa, Fumio Ohtani and Tamaki Yaji