

低温原子層堆積法による積層 AlN、Al₂O₃ ガスバリアの試作と評価

AlN and Al₂O₃ multiple gas barrier films fabricated
by low-temperature atomic layer deposition

山形大院理工¹, 山形大院有機²,

◎^(D)齋藤健太郎¹, 吉田一樹¹, 三浦正範², 鹿又健作², 有馬ボシールアハンマド¹,
久保田繁¹, 廣瀬文彦 (山形大)¹

Yamagata Univ.¹, ROEL Yamagata Univ.²

E-mail: fhirose@yz.yamagata-u.ac.jp

窒化アルミニウム(AlN)は、AlGaN/GaN 高電子移動度トランジスターのパッシベーション層として期待される。パッシベーション層界面の固相反応を防ぐために、成膜温度の低温化が求められる。我々は、AlN の緻密性と耐水性を生かし、また AlN と Al₂O₃ の交互積層とすることで迷路効果をもたせたバリア膜を検討した。本発表では、160°Cでの低温製膜で形成し、性能評価を行ったので報告する。

窒化ガスとして 4.2 sccm の NH₃ と 1.8 sccm の Ar を混合した気体に 13.56 MHz、250 W の高周波磁界を印加することで形成されるプラズマ励起アンモニアを用い、酸化ガスとしてプラズマ励起加湿アルゴンを使用し、原料ガスとしてトリメチルアルミニウム (TMA)を使用した。AlN ALD の条件は TMA 照射量 1×10⁵ L (1L=1×10⁻⁶ Torr・s)、排気 30 s、窒化 180 s、排気 15 s を 1 サイクルとし、AlN ALD の条件は TMA 照射量 1×10⁵ L、排気 30 s、酸化 90 s、排気 60 s を 1 サイクルとした。

図 1、図 2 はそれぞれ、低温 ALD で PEN 基板の上に成膜した積層 AlN、Al₂O₃ ガスバリア膜の写真画像と、図 1 の積層 AlN、Al₂O₃ ガスバリア膜の AFM 画像である。図 2 から、クラックやピンホールのないガスバリア膜が成膜されたとわかった。また、40°C-90%RH の水蒸気透過試験より、水蒸気透過率は 1.3×10⁻³ g/m²/day とわかった。学会では、透過試験前後の化学組成や表面形状を観察も報告する。

本研究は JSPS 科研費 19H01884 及び 20J21809 の支援の下で行われました。心より感謝申し上げます。



Fig. 1. Image of the multiple AlN and Al₂O₃ films

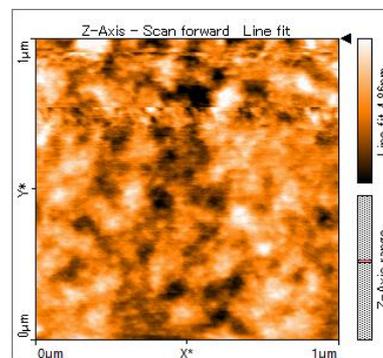


Fig. 2. AFM image obtained from the multiple AlN and Al₂O₃ films on PEN.