

課題番号 : F-20-GA-0024
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 半導体の物性評価
 Program Title(English) : Evaluation of properties of semiconductors
 利用者名(日本語) : 石川由依、小柴俊
 Username(English) : U. Ishikawa, and S. Koshiba
 所属名(日本語) : 香川大学創造工学部
 Affiliation(English) : Faculty of Engineering and Design, Kagawa University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、窒化物半導体、物性

1. 概要(Summary)

プラズマ照射分子線エピタキシー(MBE)を用いて窒化物半導体 GaN を作製し、その構造および特性の評価を行った。作製した試料を KOH または NH₄OH を用いてエッチングしその表面形状や膜厚をエリプソメータや白色干渉式非接触三次元形状測定器を用いて計測した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

触針式表面形状測定器(アルバック社製、Dektak8)
 白色干渉式非接触三次元形状測定器(ブルカーエイエックスエス社, NT9100A-in motion: Wyko)
 エリプソメータ(溝尻光学社製、DHA-XA/M8)

【実験方法】

MBE 装置を用いて 800°C の Si 基板上に GaN を様々な条件下で成長させ、その時の膜厚と表面粗さについて触針式表面形状測定器と Wyko(白色干渉式非接触三次元形状測定器)を用いて観察した。変動させた条件として、窒素流量、成長時間、Ga セルの温度があり、それらの GaN の成長への影響を膜厚の観点から調べるため上記の装置を利用した。

上記において作製した GaN 試料表面に対してウェットエッチングを行った試料について、エッチング条件(エッチング液濃度、エッチング時間)が膜厚および表面のモフォロジーに与える影響を調べるため、同様に触針式表面形状測定器、Wyko、および エリプソメータを利用した。

Wyko は干渉の原理を用いて、ワーク形状の面全体を三次元的に測定した。当研究室では Wyko は表面粗さについての解析に用いていたが、膜厚の評価について用いることを考えた。触針式表面形状測定器では表面の凹凸をグラフで見ることが可能であり、山となっている部分と谷となっている分の差を取ることで膜厚の測定が可能で

ある。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

前述した装置を用いて、エッチングによる膜厚の変化を測定した。膜厚の変化が 10 nm オーダーで観測できたため、エッチングレートが算出できた。(Table 1)

今後は、エリプソメータを用いて段差のない試料においても正確な膜厚測定が可能かどうか検討する予定である。

Table 1 Film thickness changes by wet etching

エッチング時間(h)	K728		K729	
	膜厚(nm)	エッチング深さ(nm)	膜厚(nm)	エッチング深さ(nm)
0	220	0	180	0
5	200	20	170	10
10	180	40	140	40
15	170	50	130	50
20	150	70	115	65

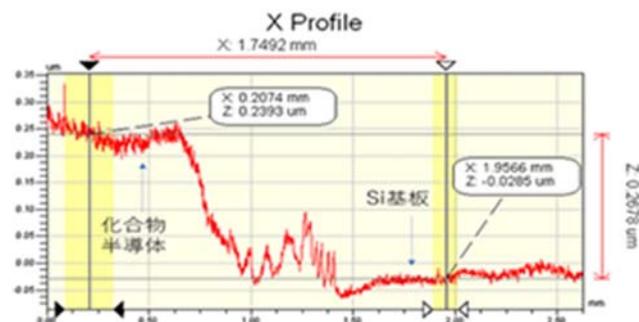


Fig. 1 Wyko film thickness distribution

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

国際学会 SSDM2020 にて “ Polycrystalline GaN/AlN super-lattice on Si (001) substrate grown by RF-MBE” (J1-1-04)。2020年9月28日(口頭発表)

6. 関連特許(Patent)

なし。