

課題番号 : F-14-NU-0096  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 新規下層カーボン膜を用いたエッチングプロセスの開発  
Program Title (English) : Development of etching process using novel lower layer carbon films  
利用者名(日本語) : 橋本圭祐  
Username (English) : K. Hashimoto  
所属名(日本語) : (株)日産化学工業  
Affiliation (English) : Nissan Chemical Industries,LTD.

## 1. 概要(Summary)

ロジック系デバイス製造工程における配線形成プロセスにおいて、層間絶縁膜のエッチング後にパターンよれの発生、マスクの耐熱性等が問題となる。本研究ではカーボン膜に着目し、このカーボン膜の構造および元素組成等を変化させた SOC 膜を開発・導入することで、上記の問題の解決を試み、絶縁膜およびパワーデバイス製造工程中のエッチングにおける上記問題発生メカニズムの解明およびパターンよれ抑制プロセスの確立を主眼に研究を進めた。

## 2. 実験(Experimental)

【利用した装置】 二周波励起プラズマエッチング装置

### 【実験方法】

本実験では、GaN 上に SOC マスクを作製し、Cl<sub>2</sub> プラズマに BCl<sub>3</sub> を添加しエッチングを行うことで断面形状及び表面変性の制御と、そのメカニズム解明について研究した。エッチング処理時間を 10 分で固定してエッチングした後、走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察し、断面形状を評価した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にプラズマエッチング後の断面形状の SEM 観察結果を示す。Cl<sub>2</sub> エッチング (Fig. 1 (a)) ではマスク部分から断面形状が後退している。一方、Cl<sub>2</sub>/BCl<sub>3</sub> 添加 (Fig. 1 (b)) では、側壁方向のエッチングが抑制された。BCl<sub>3</sub> 添加によってエッチング生成物が気相に脱離し、GaCl<sub>x</sub> や NCl<sub>x</sub> とホウ素を含んだ活性種が側壁部分に再付着したためと推察される。そのため、側壁ではエッチングと付着堆積がつり合い、底面ではエッチング速度が低下する。このエッチングと堆積が同時進行する時の微細凹凸やトラップ準位の発生機構について解明した。

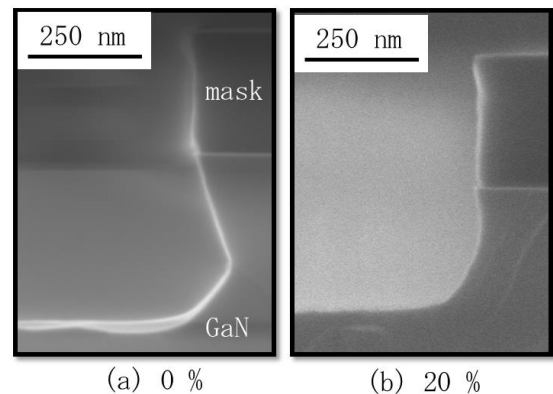


Fig. 1 SEM images of etched SOC mask with and without BCl<sub>3</sub>.

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 堀勝(名古屋大学大学院工学研究科)

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] Z. Liu, et. al.: Japanese Journal of Applied Physics 56 (9) (August 2017) 096501.
- [2] M. Imamura, et al.: ISPlasma2018, IC-PLANT2018, 06aE03O (March 2018)

## 6. 関連特許(Patent)

なし。