

利用課題番号 : F-13-KT-0074  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名 (日本語) : 誘電体膜のナノパターンニング加工 1  
 Program Title (English) : Nano-scale processing of dielectric materials 1  
 利用者名 (日本語) : 崔 成伯  
 Username (English) : Songbek Che  
 所属名 (日本語) : パナソニック株式会社 デバイスソリューションセンター  
 Affiliation (English) : Panasonic Corporation Device Solutions Center, R&D Division

### 1. 概要 (Summary) :

ナノ構造形成制御は、物質の新規な物性とその機能発現を可能とし、デバイスや材料特性の飛躍的向上を実現する上で重要な技術である。

例えば、窒化物半導体である GaN の結晶成長においては、サファイア基板上にヘテロ成長させる方法が一般的である。この際、直接成長すると、サファイアとの異種結晶界面が原因となり、高密度の欠陥が発生する。これを防ぐ方法として、選択成長手法が用いられる。これは結晶成長が起こらない誘電体膜を成膜し、その一部領域の基板表面を露出させ選択的に成長を起こすことで結晶品質を改善する方法である。

今までの選択成長手法におけるマスク寸法は 5  $\mu\text{m}$  もしくはそれ以上のオーダーであったが、今回我々は、サブミクロンオーダーのマスク構造を形成し、SiO<sub>2</sub>膜の 1  $\mu\text{m}$  前後のパターンニング加工を行い、それを基板とした GaN 結晶成長を行ったので報告する。

### 2. 実験 (Experimental) :

厚膜フォトリソ用スピンコーティング装置  
 レジスト塗布装置  
 レジスト現像装置  
 ウェハスピン洗浄装置  
 露光装置 (ステッパー)

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

まず、Fig. 1 に今回用いた SiO<sub>2</sub> パターン構造を示す。構造としては 2 種類 (選択成長領域の直径が 600 nm と 1  $\mu\text{m}$  サイズ) のパターンで実験を行った。

Fig. 2 に GaN 層成長後の走査型電子顕微鏡 (SEM) 像を示す。

選択成長領域の直径が 1  $\mu\text{m}$  の場合、選択成長領域のみから GaN 膜が選択的に成長していることが確認

された。また SiO<sub>2</sub> 膜上にはほとんど結晶成長が起こらなかった。

一方、選択成長領域径が 600 nm の場合、選択成長が確認されず、多結晶化した GaN 膜が確認された。

以上の結果は今回用いたパターンにおいては、1  $\mu\text{m}$  径までの微細化が可能であるが、それ以下になると、GaN 成長中の原料がサファイア基板表面まで到達しにくくなり、選択成長が起こらないことがわかった。

今後は、結晶品質とパターンサイズの依存性についてさらに調査を進める予定である。

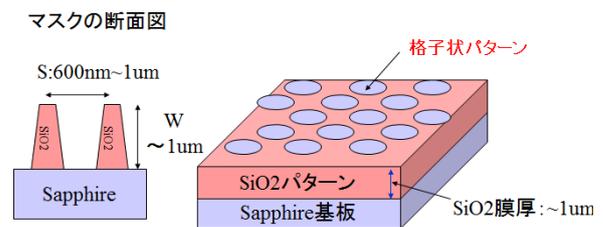


Fig. 1 Structure of SiO<sub>2</sub> pattern

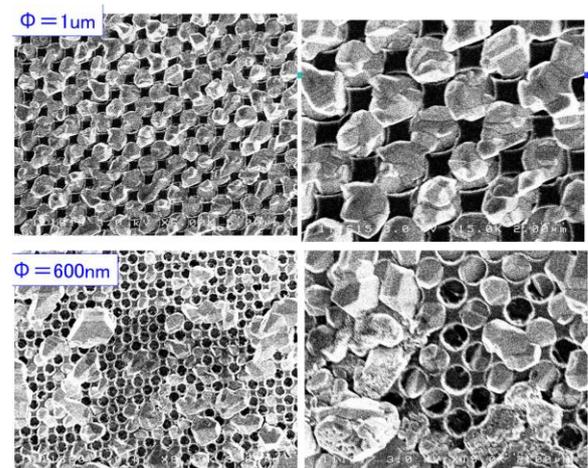


Fig.1 SEM Image of Process

4. その他・特記事項 (Others) : なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) : なし。

6. 関連特許 (Patent) : なし。