

課題番号 : F-14-NM-0061  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 (日本語) : ダイヤモンド成長用下地サファイア基板の加工  
Program Title (English) : Processing of the underlying sapphire substrate for diamond growth  
利用者名 (日本語) : 篠崎 一輝  
Username (English) : K. Shinozaki  
所属名 (日本語) : 青山学院大学大学院理工学研究科理工学専攻  
Affiliation (English) : Science and engineering, Aoyamagakuin University

## 1. 概要 (Summary)

a 面サファイア基板表面に、直径  $3\mu\text{m}$ 、高さ  $5\mu\text{m}$  のピラー形状が  $10\mu\text{m}$  間隔で配列したサファイア基板のエッチング方法を検討した。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ レーザー露光装置
- ・ マスクアライナー
- ・ 全自動スパッタ装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置
- ・ 化合物ドライエッチング装置
- ・ 走査電子顕微鏡

### 【実験方法】

$10\text{mm}$  角のサファイア a 面基板の上に約  $10\mu\text{m}$  の厚さの厚膜レジスト(AZ4903)を塗布し、その上に  $\text{SiO}_2$  を  $200\text{nm}$  スパッタした。その上にフォトレジスト(AZ5214E)により幅  $5\mu\text{m}$  のラインパターンをマスクを作製し、RIE (Reactive Ion Etching)により、 $\text{CHF}_3$  ガスで 10 分間  $\text{SiO}_2$  をエッチングした。次に  $\text{SiO}_2$  をマスクとし、 $\text{O}_2$  ガスで 26 分間厚膜レジストをエッチングした。これにより、高アスペクト比の厚膜のレジストマスクを作製した。この厚膜レジストマスクを用いて  $\text{BCl}_2$  ガスによりサファイア a 面のエッチングを行った。エッチングは 15 分と 30 分を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に作製した厚膜レジストマスク、Fig.2、Fig.3 にそれぞれ 15 分、30 分サファイアをエッチングした試料の断面の SEM 像を示す。Fig.1 より、高さ  $11.1\mu\text{m}$ 、幅  $3.45\mu\text{m}$  の厚膜レジストマスクが作製できていた。Fig.2 より、15 分のエッチングではレジストマスクは角の部分が特に削られてしまい、マスクとして有効な高さは  $5.91\mu\text{m}$  となっていた。また、サファイアは、 $1.19\mu\text{m}$  削られていた。

Fig3 より、30 分のエッチングでは、レジストマスクがすべてエッチングされており、またサファイアの一部もエッチングされていた。また、高さも  $1.19\mu\text{m}$  と 15 分のエッチングと同じであった。原因については不明であるが、レジストマスクのエッチング速度が試料によって異なっていたと考えられる。ただ、15 分エッチングした試料の結果から考えても、サファイアのエッチングレートが  $79\text{nm}/\text{min}$  であったのに対してレジストマスクのレートは約  $350\text{nm}/\text{min}$  と速かったことから、今回の方法では  $5\mu\text{m}$  の高さのサファイア a 面のピラーを実現するのは困難だと考えられる。

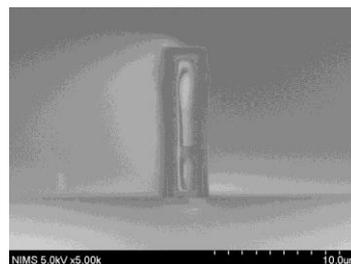


Fig.1 Cross-sectional SEM image of a resist mask

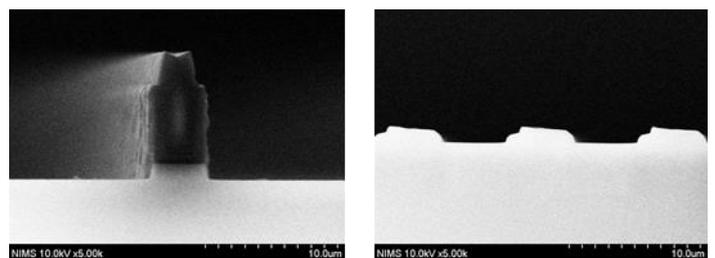


Fig.2 SEM image after 15min etching (left) and 30min etching (right)

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

(1) K.Shinozaki, 青山学院大学機能物質創成コース  
2014 年度中間発表会、平成 26 年 10 月 4 日

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。