

課題番号 : F-20-KT-0132  
利用形態 : 技術代行、機器利用  
利用課題名(日本語) : ミスト CVD 法を用いて形成した金属酸化物の新規応用展開  
Program Title (English) : Novel Application of Metal Oxides formed by mist CVD technique  
利用者名(日本語) : 則松和良, 松田慎平,  
Username (English) : K. Norimatsu, S. Matsuda  
所属名(日本語) : 株式会社 FLOSFIA  
Affiliation (English) : FLOSFIA Inc.  
キーワード/Keyword : ミスト CVD 法、成膜・膜堆積、リソグラフィ・露光・描画装置、エッチング

## 1. 概要(Summary)

ミスト CVD 法で形成した  $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$  薄膜を半導体層として利用したパワー半導体デバイスの検討を行っている。

パワー MOSFET などの半導体デバイスでは、面積当たりの電流密度を向上するために、微細なプロセスを用いてピッチ間、あるいはセル間の間隔を小さくして、単位面積あたりのゲート幅が広いデバイスを作成することが求められる。そのようなデバイスを作成するには、絶縁膜の加工にも高い精度が要求され、異方性エッチングが可能なドライエッチング技術の確立が必須である。

半導体加工プロセスの基本は、線と溝(以下ライン&スペース)の微細なパターンの加工である。エッチングプロセスの要素技術確立のため、ナノハブのドライエッチング装置を利用することで、 $\text{SiO}_2$  膜の  $1\mu\text{m}$  のライン&スペースの加工、および、異方性エッチングを確立できた。

この技術を基本とし、ミスト CVD 法で形成した  $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$  を用いたパワー半導体デバイスの実現を目指す。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・磁気中性線放電ドライエッチング装置
- ・触診式段差計(CR)

### 【実験方法】

サファイア基板上に別途成膜した  $\text{SiO}_2$  膜に、プロセス検査用の微細パターンをフォトリソグラフィで形成し、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点にある磁気中性線放電ドライエッチング装置を用いて、 $\text{SiO}_2$  膜の異方性エッチング加工を実施した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

$\text{SiO}_2$  エッチング加工後の形状を確認するため、走査電子顕微鏡により断面を観察した。Fig. 1 に観察結果を示す。 $1.0\mu\text{m}$  のライン&スペースの形状として、ほぼ垂直

な  $\text{SiO}_2$  加工形状が得られていることが分かった。ライン  $1.1\mu\text{m}$ 、スペース  $0.9\mu\text{m}$  を確認した。

この技術により、大電流パワー MOSFET 素子などを作成する上で必要な基本的な製造プロセス要素のひとつが確立できたと考えている。

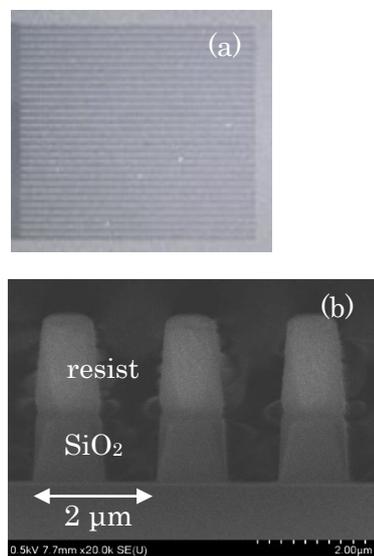


Fig. 1: (a) An optical microscope image of  $1\mu\text{m}$  line & space pattern of  $\text{SiO}_2$ , (b) SEM image of  $1\mu\text{m}$ -L&S pattern after  $\text{SiO}_2$  etching. The  $\text{SiO}_2$  etching was accomplished by the etching equipment in Nanotechnology Hub in Kyoto University.

## 4. その他・特記事項(Others)

用語説明: ミスト CVD 法は、大気圧環境にて、霧(ミスト状)にした溶液を加熱した基板上に送り、比較的低温で金属酸化膜や金属膜などの薄膜を成膜する技術。 $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$  などの半導体単結晶の成長が可能である。

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし