

課題番号 : F-18-NM-0066  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : シリサイド薄膜のエッチング加工およびトランジスタ素子の試作  
 Program Title(English) : Etching process of silicide thin film and fabrication of transistor device.  
 利用者名(日本語) : 三浦篤志  
 Username(English) : A. Miura  
 所属名(日本語) : 株式会社豊田中央研究所  
 Affiliation(English) : TOYOTA CENTRAL R&D LABS.,INC.  
 キーワード/Keyword : マテリアルサイエンス、膜加工・エッチング、スパッタ、シリサイド薄膜

### 1. はじめに(Introduction)

代表的な Zintl 相の一つであるアルカリやアルカリ土類金属との合金など層状構造を有する物質「CaSi<sub>2</sub>」は、二次元のシリコン層の層間にカルシウムが挿入された構造である。最近、この結晶内のシリコン層が見かけ上の質量がゼロとなる電子状態を持つことが明らかにされ[1]、超高速電子デバイスへの応用が期待されている。また、カルシウムの選択的なフッ素化により、フッ化カルシウムにサンドイッチされた二層構造のシリセンが生成する事も報告されている[2]。我々は、デバイス化を目指して、CaSi<sub>2</sub>エピ膜をドライエッチングによるメサ構造(島状)の形成を検討している[3]。しかし、メサ構造の形成(CaSi<sub>2</sub>薄膜のドライエッチング)工程では、リデポ(被エッチング膜の再附着)による汚れ:Fig. 1)やレジストマスクとの低い選択性の課題が浮上し、最適なエッチング条件を把握できていない。今回は、最適なCaSi<sub>2</sub>アイランド形成用ドライエッチング条件(マスク材料および形成手法)の把握を検討課題とした。

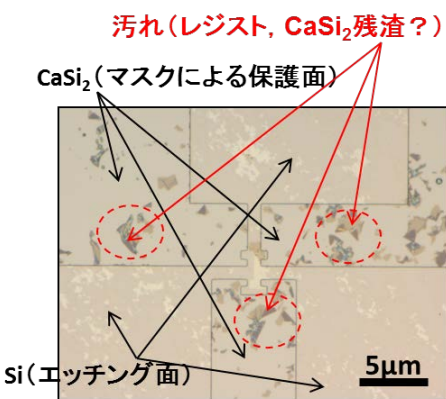


Fig. 1 Optical photo image of the dry-etched CaSi<sub>2</sub> film.

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・ レーザー露光装置
- ・ 酸化膜ドライエッチング装置
- ・ 化合物ドライエッチング装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

CaSi<sub>2</sub>薄膜のメサ構造形成 RIE 後の基板汚れの対策として「マスク」の検討を実施し、「リフトオフで形成したMgO マスク」が最適(綺麗なCaSi<sub>2</sub>のRIE結果であることを確認した(Fig. 2))。今後は、MgOマスクによるCaSi<sub>2</sub>薄膜のエッチング条件の最適化を実施し、デバイスの作製に適応する。

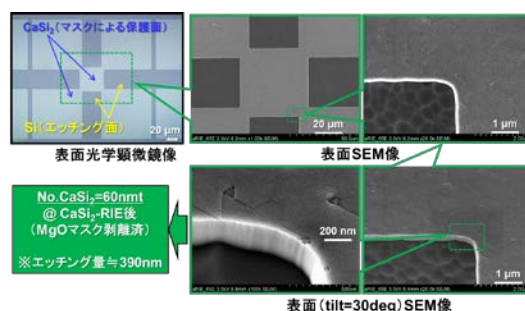


Fig. 2 Optical photo and SEM images of the CaSi<sub>2</sub> film after the lift off process using MgO mask.

### 4. その他・特記事項(Others)

本実験に際し、専任支援員の 大里啓孝様 に多大なご協力を頂きましたことを感謝いたします。

#### ・ 参考文献

- [1] E. Noguchi, K. Sugawara, R. Yaokawa, T. Hitosugi, H. Nakano, T. Takahashi, Adv. Mater., **27**, 856–860 (2015).
- [2] R. Yaokawa, T. Ohsuna, T. Morishita, Y. Hayasaka, M. J. S. Spencer, H. Nakano, Nat. Commun., **7**, 10657, (2016).
- [3] 平成 29 年度の利用報告書 F-17-NM-0042

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

無し

### 6. 関連特許(Patent)

無し