

## CF<sub>4</sub>/Ar による Mg<sub>2</sub>Si 基板の反応性イオンエッチング特性

### Reactive Ion Etching Property of Mg<sub>2</sub>Si Substrates by CF<sub>4</sub>/Ar

茨城大院<sup>1</sup>, NIMS<sup>2</sup> ○今泉尚己<sup>1</sup>, 中村陸斗<sup>1</sup>, 吉田美沙<sup>2</sup>, 津谷大樹<sup>2</sup>, 鵜殿治彦<sup>1</sup>

Ibaraki Univ.<sup>1</sup>, NIMS<sup>2</sup>, °N. Imaizumi<sup>1</sup>, R. Nakamura<sup>1</sup>, M. Yoshida<sup>2</sup>, D. Tsuya<sup>2</sup>, H. Udono<sup>1</sup>

E-mail: udono@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】我々は汎用普及可能な短波長赤外線域の受光素子として Mg<sub>2</sub>Si を使用した pn 接合フォトダイオード(PD)の開発を進め<sup>[1-2]</sup>, 単素子で高い受光感度を得ることに成功している<sup>[3]</sup>. 今後、イメージセンサに応用するためには微細加工によって 2 次元アレイ構造を作製する必要がある。反応性イオンエッチング(RIE)は、レート制御が容易で、表面ダメージが少ないという特徴がある。これまでに我々は CF<sub>4</sub> を用いた RIE で Mg<sub>2</sub>Si が微細加工可能なことを報告した<sup>[4-5]</sup>. しかしエッチング速度が限定的であった。今回、CF<sub>4</sub>/Ar をプロセスガスに用いた RIE を行い、Mg<sub>2</sub>Si 基板のエッチング速度と表面状態を評価したので報告する。

【実験方法】評価試料は、融液成長させた n 型 Mg<sub>2</sub>Si 単結晶から切り出し、鏡面研磨した(110)基板を用いた。基板表面にスピコートによりフォトレジストを塗布し、UV 露光と現像により、5, 10, 20, 40 μm の線状パターンニングを施した。その後、CF<sub>4</sub>/Ar を用いて CF<sub>4</sub> 及び Ar のガス比率を変化させて多目的ドライエッチング装置(RIE-200NL, サムコ)によって RIE を行った。エッチング速度と表面粗さの評価は触針式プロファイラと AFM により行った。

【結果と考察】 Fig. 1 に 10 分間、CF<sub>4</sub>/Ar でエッチングを行った Mg<sub>2</sub>Si 基板表面のエッチング速度と表面粗さについて CF<sub>4</sub>/Ar 流量比依存性を示す。ここで、ガス総流量は 30sccm、RF パワーは 250W、エッチング時圧力は 3.0Pa である。Fig. 1 より、Ar の割合が増加するにつれて 50% 付近までエッチング速度が増加し、その後、75% まで増加させるとエッチング速度が減少した。表面粗さも同様な傾向を示した。このことから、エッチング速度と表面荒さには相関が見られ、エッチング深さが深くなると表面粗さが増加すると考えられる。今後、より平滑な表面が得られるように適切なエッチング条件の検討を進める。

【謝辞】本研究の一部は、NIMS 微細加工プラットフォームの支援を受けて行った。

【参考文献】 [1] H. Udono et al., J. Phys. Chem. Sol., 74(2013)311. [2] 鵜殿、応用物理 88(2019)797. [3] 市川他 2021 年秋季応用物理学会 11p-N304-2. [4] 中村他 2021 年秋季応用物理学会 11p-N304-3. [5] 中村他 2022 年度電気学会東京支部茨城支所 IBK-22-006.

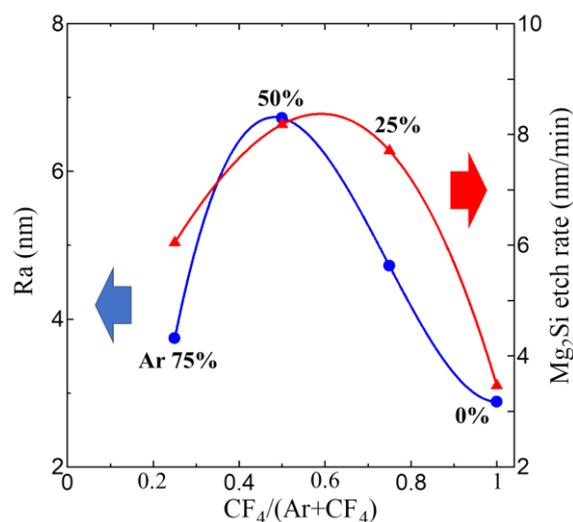


Fig. 1. Dependence of etching rate and surface roughness on the flow rate ratio of CF<sub>4</sub>/(Ar+CF<sub>4</sub>).