

## ClF<sub>3</sub> 中性クラスタービームによる斜めピラー構造の作成

### Fabrication of oblique pillar structure with ClF<sub>3</sub> neutral cluster beam

京大院工<sup>1</sup>, 岩谷産業<sup>2</sup>, 阪大産研<sup>3</sup>

○瀬木利夫<sup>1</sup>, 荘所正<sup>2</sup>, 小池国彦<sup>2</sup>, 山本洋揮<sup>3</sup>, 古澤孝弘<sup>3</sup>, 青木学聡<sup>1</sup>, 松尾二郎<sup>1</sup>

Kyoto Univ.<sup>1</sup>, Iwatani Corp.<sup>3</sup>, ISIR Osaka Univ.<sup>2</sup>

○Toshio Seki<sup>1</sup>, Tadashi. Syojo<sup>2</sup>, Kunihiro Koike<sup>2</sup>, Hiroki Yamamoto<sup>3</sup>, Takahiro Kozawa<sup>3</sup>, Takaaki Aoki<sup>1</sup>, and Jiro Matsuo<sup>1</sup>

E-mail: seki@sakura.nucleng.kyoto-u.ac.jp

数個から数万の原子・分子の集団であるクラスターを用いると、固体表面に衝突した際の多体衝突効果や高密度照射効果により、単原子では実現できないような励起プロセスが可能となる。実際に反応性の高い三フッ化塩素(ClF<sub>3</sub>)ガスの中性クラスタービームを用いると、クラスターが生成時に持つ運動エネルギーのみで単結晶 Si を高速に異方性エッチングでき、ダメージの極めて少ない高速で高精度な加工を実現し、TSV や MEMS 加工等に应用できると考えられている[1]。また、本技術は通常のプラズマエッチングでは加工困難な斜め方向のエッチングも可能であり、従来の概念にとらわれない微細加工が可能になると考えられる。今回は中性クラスタービームを用いた斜め方向エッチングを用いて斜めピラー構造の作成を行ったので報告する。

図 1 は、ClF<sub>3</sub> 中性クラスタービームを用いて角型ドットパターン Al マスク付き Si 基板を室温にて斜め方向エッチングしたサンプルの SEM 像である。ClF<sub>3</sub> 中性クラスタービームは、Ar で 9% に希釈された ClF<sub>3</sub> ガスをノズルを通して真空中に噴出させて生成し、ノズルを基板に対して 45 度傾けて照射を行った。図 1(a)に示すように、照射後も 3×3μm 角のドットパターンが綺麗に保存されており、膜厚 20nm の Al 膜が十分マスクとして機能していることが分かる。また、図 1(b)に示すように、斜め照射によりアスペクト比 10 以上の斜めピラー構造が実現できていることが分かる。このような斜めピラー構造は従来技術では加工困難な構造であり、中性クラスタービームによる斜め方向異方性エッチングプロセスが新規構造の作成に有効であるが示された。

※本研究の一部は、科研費(15H04157)の助成及び物質・デバイス領域共同研究拠点における共同研究により行われた。

[1] 瀬木他、第 58 回応用物理学関係連合講演会 26a-KX-5, 07-084 (2011)

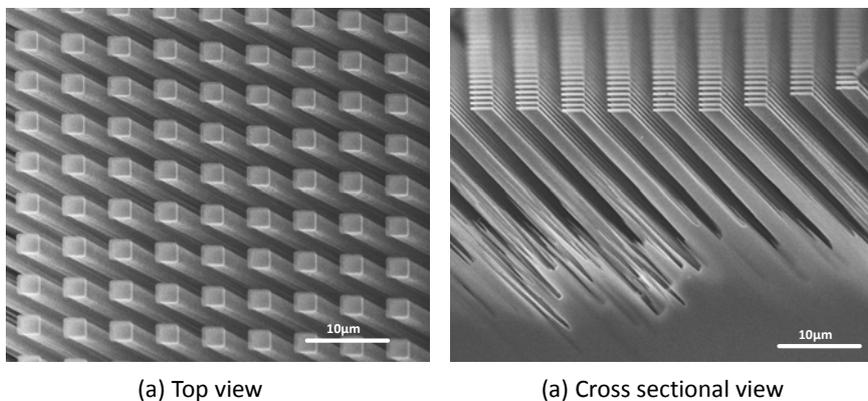


Fig.1: SEM images of Si wafer with Al dot pattern after oblique etching with ClF<sub>3</sub>-Ar neutral cluster.