## エッチングマスクとして Ar+イオンビームを照射した 微細マスクパターンを用いた KOH エッチングによる Si の微細加工

## Microfabrication of Si with KOH etchant

using fine mask pattern irradiated by Ar<sup>+</sup> ion beam

東京工業大学 OFC マイクロプロセス部門 佐藤美那,遠西美重,松谷晃宏

## Mina Sato, Mie Tohnishi, and Akihiro Matsutani

Semiconductor and MEMS Processing Division, Open Facility Center, Tokyo Tech, E-mail: sato.m.ar@m.titech.ac.jp

FIB 装置を用いて数十 keV の Ga<sup>+</sup>を Si 基板表面に照 射した際,アモルファス化により KOH 溶液によるエッ チング耐性を示すことが知られている[1]。しかしなが ら,FIB による Ga<sup>+</sup>照射を利用した場合には,微小範囲 のアモルファス化にとどまり、広範囲のアモルファス化 が困難である。一方, ECR のプラズマ源から Ar のイ オンビームを試料に照射すれば,広範囲の微細パターン のアモルファス化も可能になる。今回は Ar-ECR イオン ビームを用いて Si 表面をアモルファス化し、KOH エッ チングによる Si の微細加工の結晶方位依存性について 実験を行った結果について報告する。

Si 基板上にフォトレジストで微細パターンを作製し た試料に、ECR イオンシャワー装置(Elionix EIS-200ER) を用いて Ar<sup>+</sup>を照射(加速電圧:400 V, 電流密度 0.85 mA/cm<sup>2</sup>, 照射時間 10 sec)し、レジストを剥離後、KOH 液に浸漬してエッチングを行った。Fig.1 に(100)基板お よび(110)基板を使用した際の KOH エッチング時間と Ar<sup>+</sup>照射部分と非照射部分の段差(Step height)の関係を 示す。エッチング深さは KOH 浸漬時間に比例して増加 し、(110)基板ではエッチングレートが(100)基板より大 きいことがわかる。120分以上の浸漬時間では段差は一 定(Saturated step height)となった。これは、Ar<sup>+</sup>照射部分 の KOH に対するエッチング耐性が消失したためと考え られる。Fig.2 に Ar<sup>+</sup>照射を行った後、KOH エッチング した際の(100)基板および(110)基板の SEM 像を示す。い ずれも結晶方位を反映したエッチング形状が得られ, Ar<sup>+</sup>照射部分が KOH エッチングでのマスクとして機能 していることがわかる。当日はドーズ量、イオンビーム 入射角度,加速電圧とエッチング耐性限界深さの関係に ついても報告する予定である。





**KOH etching time[min]** Fig. 1 Relationship between KOH etching time and step height of Si(100) and Si(110)



(a)





Fig. 2 SEM images of Si substrate after KOH etching. (a) Si(100), (b) Si(110)

[1] N. Kawasegi *et al.*, Three–Dimensional Microfabrication Using Focused Ion Beam Irradiation and Chemical Etching, Trans. Jpn. Soc. Mech. Eng. Ser. C, Vol. 74, No. 748, C (2008) pp.3056-3062