

リン酸を用いた MgO 基板の結晶異方性エッチング

Crystal anisotropic etching of MgO substrates using H_3PO_4 solution

○山崎 翔太¹, 神吉 輝夫¹, L. Pellegrino², N. Manca^{2,3}, D. Marré^{2,3}, 田中 秀和¹

○S. Yamasaki¹, T. Kanki¹, L. Pellegrino², N. Manca^{2,3}, D. Marré^{2,3} and H. Tanaka¹

阪大産研¹, CNR-SPIN², Genova Univ.³.

Osaka Univ.¹, CNR-SPIN², Genova Univ.³

E-mail: yama77@sanken.osaka-u.ac.jp

【はじめに】Si 基板の異方性エッチングを利用した MEMS(Micro Electro-Mechanical System)は近年急速に発達し、センサやアクチュエーター等への応用が盛んに行なわれている。一方、圧力、熱、光などの様々な外場に対し巨大な物性応答を示す強相関電子系酸化物は、次世代エレクトロニクスを担うキーマテリアルであり、MEMS に活用すれば更なる性能の向上が期待できるが、酸化物基板における異方性エッチングについて、これまで報告例はない。本研究では、酸化物薄膜の基板として広く用いられている MgO 基板の結晶異方性エッチングを試みた。MgO 基板はリン酸や硫酸などに溶けること[1]が知られているため、Oxide-MEMS を作製する標準基板に適していると考えられる。

【実験】MgO(100), (110), (111)各基板にレジストをコーティングし、フォトリソグラフィーを用いてリン酸エッチングするためのパターンを作製した。濃度 8.5% のリン酸を利用し、結晶方位とエッチング速度の関係、及びエッチング形状の評価を行った。

【結果】図 1 にリン酸 8.5% におけるエッチング時間とエッチングされた深さの関係、及び図 2 に 8 分間のエッチング時における原子間力顕微鏡による断面プロファイルを示す。これらから、エッチング速度の大きい順に(110)>(100)>(111)という結果を得た。共有結合性の Si 基板では、定性的に表面のダングリングボンド数が多い面のエッチング速度が早いですが、イオン結合性結晶である MgO のエッチング速度は、ダングリングボンド数のみでは説明がつかず、極性面の存在を考慮する必要があると考えられる。当日は、エッチング速度・形状の詳細な実験データ、及びその解析結果について報告する。

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費 挑戦的萌芽研究(No.26600074)、基盤(B)(No.25286058)の助成を受けたものです。

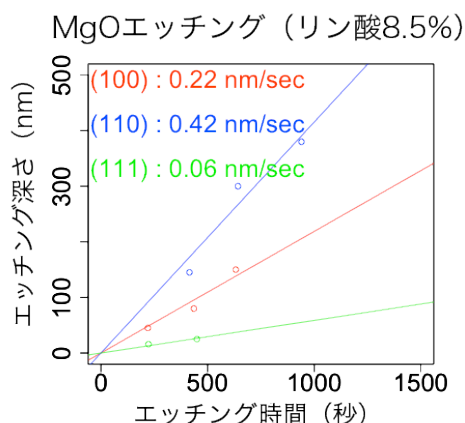


図 1 エッチング時間と各面方位のエッチング深さとの関係

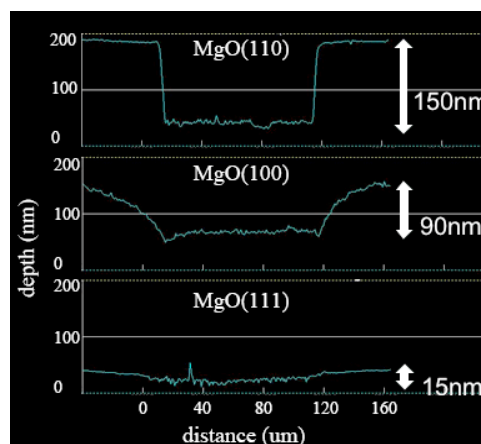


図 2 各面方位 MgO の原子間力顕微鏡による断面形状プロファイル

[1] JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE 13 (1978) 1977-1985