16p-A2-8

SF_6 プラズマによる Nb-TiO_2 結晶基板のドライエッチング

Dry Etching of Nb-TiO_2 Crystal Using SF_6-Plasma

東工大半導体 MEMS プロセス技術センター[1]，東工大材料工学専攻 [2]，東大生研 [3]
○松谷晃宏 [1]，西岡國生 [1]，庄司大 [1]，佐藤美那 [1]，
小林大斗 [2]，磯部敏宏 [2]，中島章 [2]，立間徹 [3]，松下祥子 [2]

Semiconductor and MEMS Processing Center, Tokyo Tech [1],
Department of Metallurgy and Ceramics Science, Tokyo Tech [2], IIS, Univ. Tokyo[3]
○Akihiro Matsutani[1], Kunio Nishioka[1], Dai Shoji[1], Mina Sato[1], Daito Kobayshi[2], Toshihiro Isobe[2], Akira Nakajima[2], Tetsu Tatsuma[3], and Sachiko Matsushita[2]
E-mail: matsutani.a.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 光の波長程度の周期構造体であるフォトニック結晶を光電気化学反応へ応用するためには，光化学反応性と高電気伝導性を持つ Nb-TiO_2 からなる完全フォトニックバンドギャップを有するフォトニック結晶の開発が望まれる。これまでに我々はルチル構造の TiO_2 基板の高アスペクト比エッチングによりフォトニック結晶を製作し[1]，フォトニックバンドギャップに由来する光学特性を確認した。しかしながら， Nb-TiO_2 のドライエッチング技術についてはこれまで十分に検討されていない。今回は，SF_6 をエッチングガスとして用いて Nb-TiO_2 基板のプラズマエッチングを行い良好な結果が得られたので報告する。

【実験と結果】 実験には反応性イオンエッチング装置（Samco RIE-101L）とSF_6ガスを用い，試料として，(001)Nb-TiO_2(Nb=0.5wt%)基板を使用した。図1にTiO_2およびNb-TiO_2のエッチングレートのRFパワー依存性を示す。Nb-TiO_2のエッチングレートはTiO_2のエッチングレートよりも小さいことがわかる。これは，反応生成物であるフッ化ニオブの蒸気圧が低いためと考えられる。図2にSF_6プラズマによるNb-TiO_2のエッチング例を示す。良好な垂直形状が得られており，エッチング底面も平滑であることがわかる。本プロセス技術は，色素増感型太陽電池用酸化チタンフォトニック結晶のドライエッチングプロセスとして応用が期待される。

本研究は，JSPS科研費基盤(C)25420707の助成を受けた。

[1] A. Matsutani, M. Hayashi, Y. Morii, K. Nishioka, T. Isobe, A. Nakajima, and S. Matsushita: Jpn. J. Appl. Phys. 51 (2012) 098002.

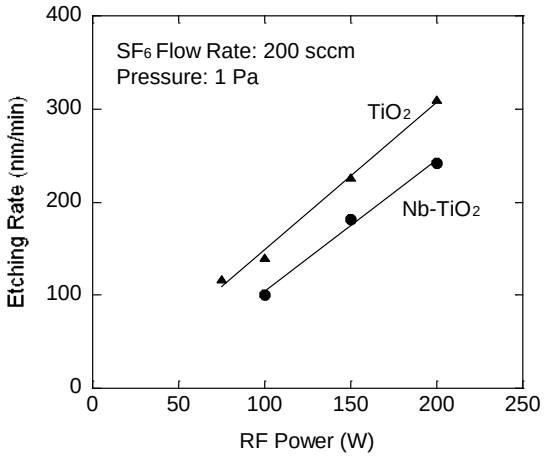

Fig. 1 Etching rate of Nb-TiO_2 as a function of RF power.

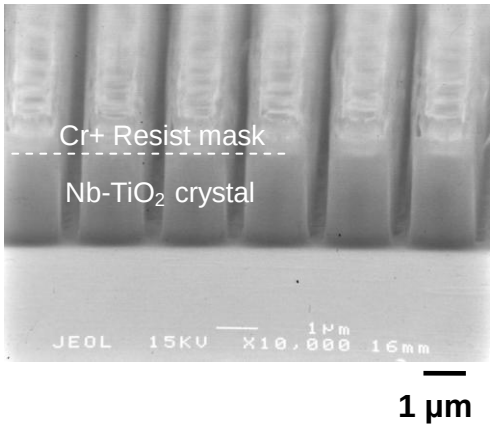

Fig. 2 SEM image of Nb-TiO_2 etched by SF_6-RIE (RF: 200 W).

© 2013 年　応用物理学会