

課題番号 : F-14-UT-0073
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 陽極酸化アルミナナノホールアレイの作製
 Program Title (English) : Fabrication of anodic alumina nanoholes
 利用者名(日本語) : 長藤圭介^{1,2)}, 中尾政之¹⁾
 Username (English) : K. Nagato^{1,2)}, M. Nakao¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) さきがけ, JST
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, 2) PRESTO, JST.

1. 概要(Summary)

セラミクスナノホールアレイは、イオン伝導体、超微粒子フィルタなどに有用である。特に、アルミニウムを陽極酸化することで得られるナノホールは、高アスペクト比の垂直孔であり、制御性が高い。ピッチや孔径をより精密に制御するために、アルミ表面へナノインプリントし、その凹みを核生成の開始点とする。

2. 実験(Experimental)

高速大面積電子線描画装置を用いて、シリコン基板上に電子ビームレジストのパターンを加工した。

このパターンを原版にして Ni 電鍍型を得た。Fig. 1 にプロセスを示す。アルミ基板またはアルミ薄膜の表面に微細な凹みを施す。この表面を陽極にして酸化を行い、アルミナナノホールを形成する。さらに、水酸化ナトリウム水溶液に浸すことで孔径を大きくする。

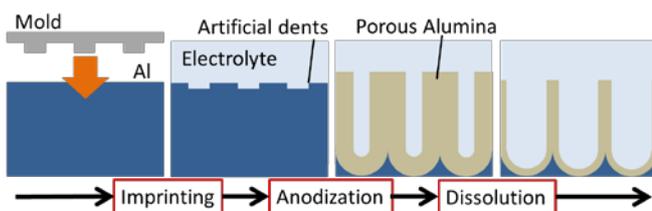


Fig. 1 Process of nanoimprinting, anodization, and etching of alumina nanohole array.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に、インプリントを施さずに陽極酸化したアルミナナノホールの SEM 像(上段)とインプリントを施して陽極酸化したアルミナナノホールの SEM 像(下段)を示す。左から、酸化時の電圧を 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300 V とし、インプリントパターンのピッチをそれぞれ 375, 438, 500, 563, 625, 688, 750 nm とした。インプリントを施していない場合は、孔の密度は均一であるものの、配置がランダムである。それに対して、インプリントを施した

場合は、孔のピッチが金型に相当する配置で、形成されていることがわかる。この方法により、より制御性の高いアルミナナノホールアレイが得られることがわかった。

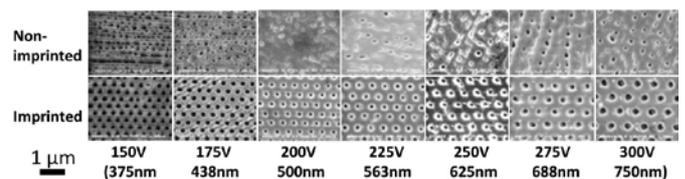


Fig. 2 Scanning electron microscopy images of alumina nanoholes without (upper images) and with (lower images) nanoimprinting.

4. その他・特記事項(Others)

科学研究費補助金 基盤研究 A の補助を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) L. Wang, K. Nagato, S. Iwasaki, T. Hamaguchi, M. Nakao, "Through-hole membrane with anodic-alumina nanohole array", 40th Micro and Nano Engineering (MNE) 2014, Lausanne, Switzerland, Sep 22-26 2014.
- (2) S. Iwasaki, K. Nagato, L. Wang, Y. Li, J.-J. Delaunay, and M. Nakao, "Morphology Control of Anodic Porous Alumina Using Nanoimprinting", Digest of the 58th international conference on electron, ion, and photon beam technology and nanofabrication (EIPBN), Washington DC, USA, May 28 (May27-30), 2014.

6. 関連特許(Patent)

なし。