

課題番号 : F-16-KT-0048
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 石英ガラスモールドの作製 1
 Program Title (English) : Fabrication of silica glass mold by dry etching 1
 利用者名(日本語) : 坂倉 政明¹⁾, 加藤 美奈子¹⁾, 山田 雄也²⁾
 Username (English) : M. Sakakura¹⁾, M. Kato¹⁾, Y. Yamada²⁾
 所属名(日本語) : 1) 京都大学産官学連携本部, 2) 日立造船株式会社
 Affiliation (English) : 1) Saci, Kyoto Univ., 2) Hitachi Zosen, Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

アルミニウム基板を酸性電解液中で陽極酸化すると自己組織的に微細なポーラス構造をもつアルミナ被膜が形成されることが知られている。このポーラス構造は皮膜底部が封孔されており、これを除去することにより、貫通孔化したフィルタマスクの作製が可能となる。また、その細孔間隔は陽極酸化時の電解液の種類によって変化する。本実験では、ガラス基板上に成膜したアルミナ被膜をマスクとしてドライエッチングを実施し、アルミナ被膜の貫通孔化およびガラスへの微細構造形成を試みた。また、陽極酸化時の電解液を変えて形成した異なる細孔間隔のアルミナ被膜を用いて、ガラスに形成される微細構造の変化を調査した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

磁気中性線放電ドライエッチング装置

【実験方法】

Al 薄膜を蒸着した無アルカリガラス基板を用いて陽極酸化を行い、ガラス基板上にアルミナ膜を成膜した。0.3 M シュウ酸水溶液中で、電圧 40 V、液温約 15 °C の条件下で陽極酸化を行った。このようにしてアルミナ膜を成膜したガラス基板に対して、ドライエッチング装置を使用してエッチングを行った。ガス混合比条件は Table 1 に示す通りで、エッチング時間は 1.0~1.5 min とした。また、電解液を 0.3 M 硫酸を変え、電圧 25 V、液温約 20°C の条件下でアルミナ膜を成膜し、同様にガラスのドライエッチングを行った。

Table 1 Mixing ratios of etching gases.

	①
Ar	270
CHF ₃	10
C ₄ F ₈	10
O ₂	20

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ガラス基板上に成膜したアルミナ膜をマスクとしてドライエッチングを行ったところ、Fig. 1 に示すような微細な凹構造がガラス基板表面に形成された。Fig. 1(a)はシュウ酸水溶液中で作製したマスクを用いて形成した微細構造を示している。マスクの細孔間隔はアルミナ膜と同様、約 100 nm であり、マスクパターンに沿った構造が形成できた。一方、硫酸水溶液中で作製したマスクは細孔間隔が約 60 nm であった。これを用いてガラスにエッチングを行ったところ、シュウ酸の場合と同様にマスクパターンに沿った構造が形成された(Fig. 1(b))。これらのことから、マスク成膜時の電解液によって、ガラスに形成する微細構造の周期を制御できることがわかった。

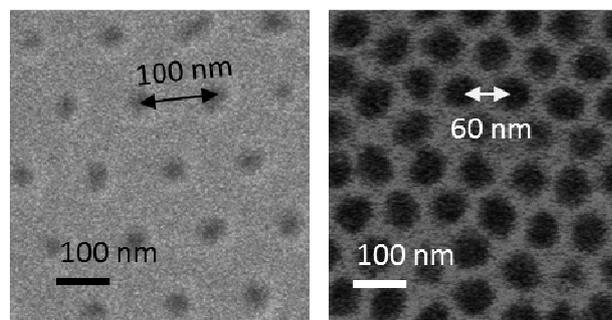


Fig. 1 SEM images of the surface of the glass wafer after etching using masks with the hole pitch of (a) 100 nm and (b) 60nm.

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。