

課題番号 : F-17-KT-0155  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ガラスモールドの作製  
 Program Title(English) : Fabrication of glass mold by dry etching  
 利用者名(日本語) : 坂倉政明<sup>1)</sup>, 加藤美奈子<sup>1)</sup>, 山田雄也<sup>2)</sup>  
 Username(English) : M. Sakakura<sup>1)</sup>, M. Kato<sup>1)</sup>, Y. Yamada<sup>2)</sup>  
 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.  
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、微細加工、陽極酸化アルミナ

### 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。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、細孔の孔径が異なるマスクを用いてエッチングを行い、ガラスに形成される微細構造への影響を調査した。

### 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。陽極酸化後の基板をリン酸溶液に浸けて、エッチングによる孔径の拡大を行った。エッチングには質量%濃度が 5 wt% のリン酸を用い、室温 30°C、浸漬時間 25 min~45 min とした。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。ガス混合比条件は表 1 に示す通りで、エッチング時間は 0.5~1.5 min とした。

Table 1 Mixing ratio of etching gases.

ガス種	流量(sccm)
Ar	270
CHF <sub>3</sub>	10
C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	10
O <sub>2</sub>	20

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ドライエッチング前のマスク表面の SEM 画像を Fig. 1(a)、(b)に、ドライエッチング後、マスクを剥離したガラス基板の表面の SEM 画像を Fig. 1(c)、(d)に示す。(a)、(b)はそれぞれリン酸エッチングの浸漬時間を 25 min、45 min とし、孔径を拡大したものである。これらの結果から、マスク孔径に応じてガラス基板に形成される凹構造の孔径が大きくなり、孔径が 20~40 nm の凹構造が形成可能であると分かった。また、いずれの場合にも、凹構造の孔径がマスク孔径よりも小さくなっており、エッチング時にマスク状態が変化している可能性などが考えられる。したがって、厳密な微細構造形状制御を行うためには、エッチングによるマスクへの影響についても詳細に調査する必要がある。

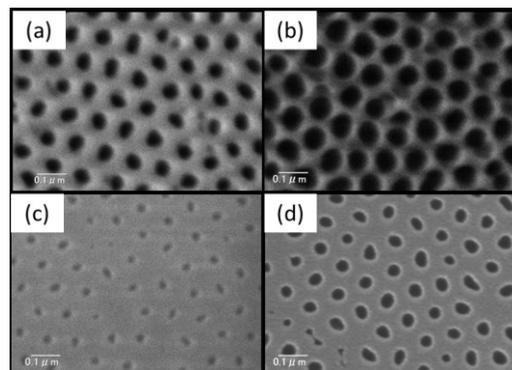


Fig. 1 SEM images of the surface of the masks before dry etching and the glass wafers after dry etching.

### 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。