

課題番号 : F-20-AT-0156
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : SiO₂ ガラスの変形挙動研究のためのマイクロピラー作製
 Program Title (English) : Fabrication of micro-pillar for investigation on deformation of SiO₂ glass
 利用者名(日本語) : 中根慎護, 加藤嘉成, ロサレス グスタボ
 Username (English) : S. Nakane, Y. Kato, R. Gustavo
 所属名(日本語) : 日本電気硝子株式会社 基盤技術部
 Affiliation (English) : Nippon Electric Glass, Co. Ltd., Fundamental Technology Division
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、石英ガラス、ピラー形状加工

1. 概要(Summary)

近年、電子デバイスのカバーガラスなど、ガラスに対して高い強度が求められており、詳細な破壊挙動の理解が必要である。ガラスの変形挙動を評価するため、RIE で SiO₂ ガラスのマイクロピラー作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- 多目的エッチング装置(ICP-RIE)
- ドラフトチャンバー
- スピコーター
- マスクレス露光装置
- 電子ビーム真空蒸着装置
- 高圧ジェットリフトオフ装置

【実験方法】

全体フローとして、レジスト塗布→露光→現像→Ni 成膜→Ni リフトオフ→エッチングの工程で作製を行った。

- ①レジスト前処理 装置:ドラフトチャンバー
条件:90°C30 分、HMDS(疎水化処理) 2 分
- ②レジスト塗布 装置:スピコーター、ホットプレート
条件:レジスト/回転数:LOR3A /3000 rpm→ベーク 180°C 5 分→AZ5214E/3000 rpm→ベーク 90°C1 分
- ③パターン露光 装置:マスクレス露光装置
条件:60 mJ
- ④現像 装置:ドラフトチャンバー
条件:NMD-3、60 秒
- ⑤Ni 成膜 装置:電子ビーム真空蒸着装置
条件:材料 Ni 膜厚 150 nm Rate 1 Å/S
- ⑥リフトオフ 装置:高圧ジェットリフトオフ装置
条件:NMP 剥離液 圧力:3 Mpa/リンス:IPA&純水
- ⑦エッチング 装置:多目的エッチング装置(ICP-RIE)

条件:CHF₃ 50 sccm、ICP 200 W、Bias 150 W、Pres 1.0 Pa、Temp 20°C、Time 32 分 20 秒

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に、レーザー顕微鏡による、ピラーの外観写真を示す。Table. 1 に上部から見たピラーの形状測定結果を示す。対称性の高い形状が得られたことが分かる。Table. 2 にランダムに選んだ複数(36)のピラー形状の測定結果を示す。バラツキは小さく、高い均一性でピラーが作製できたことが分かる。

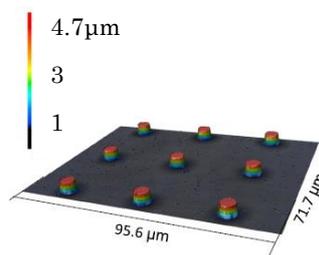


Fig. 1 3D image of the pillars.

Table. 1 Measurement of pillar geometry (1 pillar).

Profile	D _{top} (μm)	D _{base} (μm)	Height (μm)	Angle (°)
1	5.447	5.800	4.018	5.02
2	5.368	5.807	4.001	6.26
3	5.369	5.774	4.014	5.76
4	5.260	5.736	4.014	6.76
5	5.437	5.764	4.008	4.66
6	5.365	5.815	4.007	6.41
7	5.516	5.909	4.007	5.60
8	5.446	5.907	4.010	6.56
Average	5.401	5.814	4.010	5.88
σ	0.077	0.063	0.005	0.75

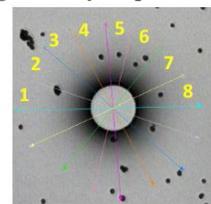
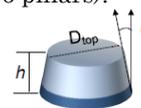


Table. 2 Measurement of pillar geometry (36 pillars).

Pillar	D _{top} (μm)	D _{base} (μm)	Height (μm)	Angle (°)
Average	5.512	5.895	4.005	5.464
σ	0.088	0.091	0.008	0.776



4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。