

課題番号 : F-20-TT-0029
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : プラズマプリンティングの微細化
Program Title (English) : Miniaturization of plasma printing
利用者名(日本語) : 相澤龍彦
Username (English) : Tatsuhiko Aizawa
所属名(日本語) : 表面機能デザイン研究所
Affiliation (English) : Surface Function Design Laboratory Inc.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、形状・形態観察、ハードマスク、プラズマ窒化

1. 概要(Summary)

プラズマ窒化を利用した鋼の窒素固溶を利用することで、材料の選択的な高硬度化が可能で、マイクロテキスチャ付き金型に応用できる。現在は特殊なインクを使ったインクジェットプリンタによりパターン形成しているが、サイズは $300\mu\text{m}$ 程度で、パターンの端はにじむ。フォトリソグラフィを応用すれば、更なる微細化が可能と考えられる。プラズマ窒化は約 400°C で行うが、この処理に耐える良質な酸化膜ハードマスク付き鋼サンプルを試作した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、イオンミリング装置、表面形状測定器(段差計)、非接触3次元表面形状・粗さ計測機、デジタルマイクロスコープ一式など

【実験方法】

基板は、#700にて表面研磨したステンレスSUS304切り板で、サイズ $20\times 40\times 0.5\text{mm}^3$ である。この全面に、一様な波線パターン(線幅 $3.8\mu\text{m}$)を転写した。

ハードマスク材は Spin On Glass とした。東京応化工業社 OCD T-7 7000-WK80 を 1000rpm にて成膜した。当初はリフトオフを検討したが、液膜がレジスト材の上まで続いて端が綺麗に切れなかった。このため、ガラスを成膜してからエッチングする方法とした。バーク条件はホットプレートにて $80, 150, 200^\circ\text{C}$ で各1分行った。パターンニング後に、垂直入射イオンミリング(加速 500V , 減速 200V , 電流 $122\text{mA}/4''$ 円)でガラスをエッチングした。フォトレジストをアセトン除去し、キュアを不活性な Ar ガス雰囲気中で約 450°C にて30分行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 (a)は得られたパターンの SEM 写真である。細かい畝部からなる波線パターンが Spin On Glass、下地が SUS304 である。SEM 観察のため結晶粒の様子が分か

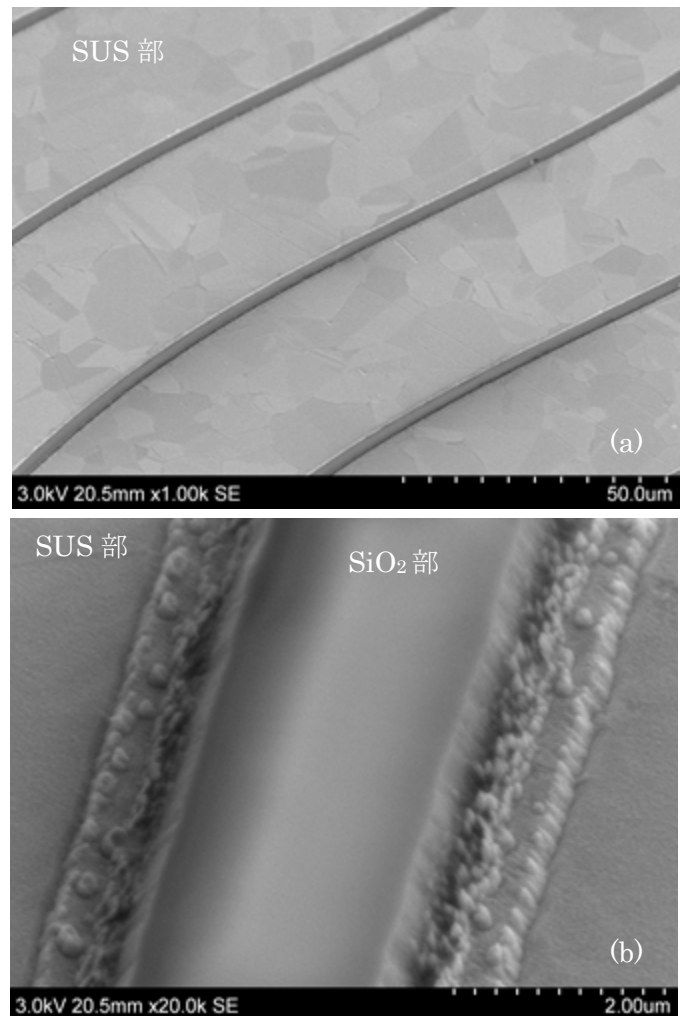


Fig. 1. Fabricated substrate with spin-on-glass hard mask. (a)Wide area, (b) Magnified view.

る。Fig. 1 (b)から畝部の幅は約 $2.4\mu\text{m}$ である。畝の両側には $1\mu\text{m}$ 程度の裾野がある。畝の高さ(ステンレスのエッチング深さを含む)を段差計で測定したところ $0.67\text{--}0.76\mu\text{m}$ であった。なおパターンの白黒を反転させて、畝ではなく細溝パターンのサンプルも同様に試作した。

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。