

課題番号 : F-19-KT-0022
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : エッチングによる金属表面の形状制御
Program Title(English) : Controlling Surface Morphology by Etching
利用者名(日本語) : 村井俊介
Username(English) : S. Murai
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kyoto Univ.
キーワード/Keyword : N&MEMS、リソグラフィ・露光・描画装置、マイクロ構造、クロム

1. 概要(Summary)

クロム鋼は多くの工業製品に使われる代表的な金属の一つである。クロム鋼を用いたインプリント用モールドは多くの工業用途が期待できる。インプリント技術は低コストで大量生産に適した表面加工技術として研究されている。これまで私たちはインプリント技術を利用して、ナノメートルスケールの微細加工を行ってきた。インプリントによるナノスケールの構造作製のためには電子線描画を用いたモールド作製が好適に利用できる。これに対しマイクロメートルスケールのモールド作製にはフォトリソグラフィが好適である。本課題では、マイクロメートルの構造を持つモールドを作製した。まず直接レーザー描画と紫外線露光、ウェットエッチングによりフォトマスクを作製し、紫外線露光によりマスクの構造をクロム鋼基板上に塗布したレジストに転写し、磁気中性線放電ドライエッチング装置(NLD)によりクロム鋼をドライエッチングすることでクロム鋼のマイクロスケール構造作製に成功した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

直接レーザー描画装置、ドライエッチング装置、超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡、NLD 装置、紫外線露光装置、触針式段差計

【実験方法】

直接レーザー描画とウェットエッチングにより、レジストを塗布したマスクブランクスから CAD により設計した構造を持つフォトマスクを作製した。紫外線露光によりマスクの構造をクロム鋼基板上に塗布したレジスト CY-1000 に転写し、NLD によりクロム鋼をドライエッチングすることでクロム鋼のマイクロスケール構造を作製した。得られたサンプルに対し走査型電子顕微鏡(SEM)による形状の観察と触針式段差計による構造深さ測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SEM 観察より、レジスト現像後の試料の紫外線露光によりマスクの構造が精度よくレジストに転写されていることがわかった。NLD 処理後の試料の SEM 像を図 1 に示す。NLD によりレジストの形状を反映してクロム鋼がエッチングされていることが分かった。以上のように本課題ではインプリントのモールドとして利用できるクロム鋼のマイクロスケールの構造を精度よく作製する手法を確立した。

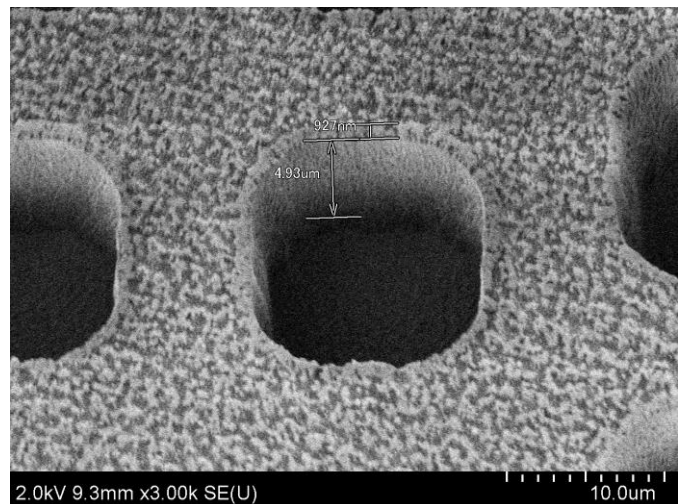


Fig. 1 (top) SEM image of the resist after the development. (bottom) SEM image of the Cr layer after the NLD process.

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