



高精度高アスペクト構造体作製の検討

所属	シチズンホールディングス株式会社	ビームライン	BL02
利用者氏名	池田 智夫	利用分野	ナノマイクロ加工
利用年度	2012年度	活用技術	X線露光

利用成果の概要

X線を用い、アスペクト比2.5~5程度のマイクロ微細構造体をディープX線リソグラフィーによって形成した。現像後に形成されたレジストパターンを光学顕微鏡、SEMIにて観察した結果、良好な形状が得られた。寸法精度を(レーザー顕微鏡)で評価した結果、 $100 \pm 0.5 \mu\text{m}$ を得た。またパターン側壁の平滑度はRA値で30nmであった。

<利用目的>

精密小型機械部品向けの高精度かつ高アスペクト比のマイクロ構造体をディープX線リソグラフィーを用いて作製するための前段階として、レジストによるマスター構造体を形成し、その評価を行う。

<実験方法>

光子エネルギー3~12keVのX線を用い、X線マスクを用いて高感度レジストにテスト用パターンを転写し、現像後の形状、寸法を評価した。X線マスクには高分子メンブレン上に金属吸収体を形成したものを、レジストには高感度タイプを用いた。露光後のレジスト基板を現像液中に浸してマスター構造体を形成した。照射時の蓄積リング電流値は350~200mA、照射量は500~1000mA・secとした。

<実験結果>

添付のSEM写真に示すように アスペクト比2.5~5程度のマイクロ微細構造体を良好(垂直)に形成することが出来た。精度を(レーザー顕微鏡)で評価した結果、 $100 \pm 0.5 \mu\text{m}$ を得た。またパターン側壁の平滑度はRA値で30nmであった。

文部科学省 [先端研究施設共用促進事業トライアルユース 成果報告]

兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 ニュースバル放射光施設

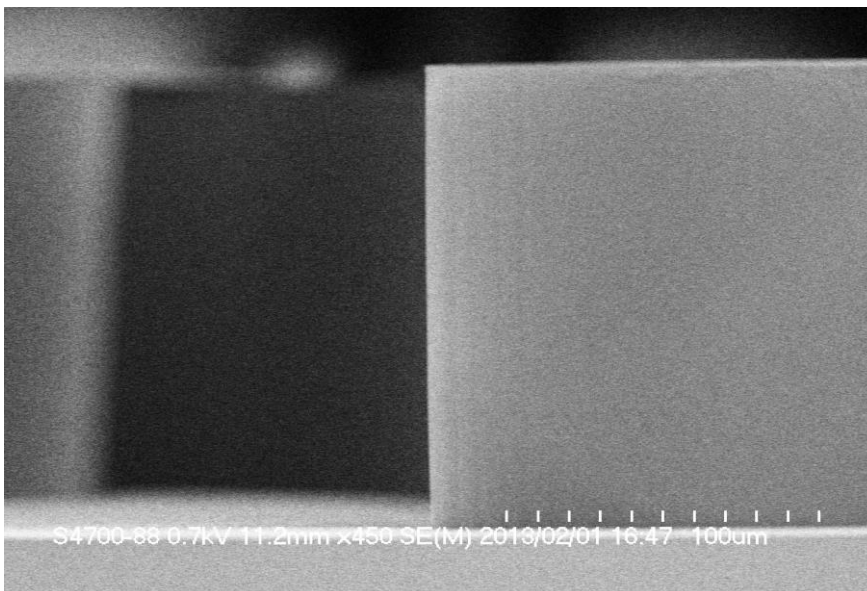
<成果の波及効果>

形状評価の結果、一般的な手法であるUVリソグラフィーを用いた場合と比較し大幅な寸法精度と平滑性、平坦度を得ることが出来た。より正確な評価は、本パターンをマスターとした金属金型を形成した後に再度形状評価を行うことが必須であるが、最新のエレクトロフォーミングはnmレベルのマスター形状の複写精度を有するため、同様に高精度の金属構造体が得られるものと期待できる。

<今後の見通し>

放射光を用いたディープX線リソグラフィーとその競合技術であるDeep-RIEとのコスト面も含めたより実用的観点からの比較を行い、得られる特性の向上と採算性のバランスを熟慮して今後の技術導入の可否を判断してゆく。

<図面等>



側面状態のSEM写真

お問い合わせ先 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所
ニュースバル放射光施設 共用促進室
〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都1-1-2
TEL : 0791-58-2543 FAX : 0791-58-2504
E-mail : kyoyo@lasti.u-hyogo.ac.jp
<http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/>