

課題番号 : F-17-NU-0016  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 薄膜金属ガラスを用いた光学デバイスの開発  
 Program Title (English) : Fabrication of optical MEMS devices using thin film metallic glasses  
 利用者名(日本語) : 秦誠一, 中川優希, 山田恭平  
 Username (English) : S. Hata, Y. Nakagawa, K. Yamada  
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University.  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, MEMS

### 1. 概要(Summary)

本研究では, 厚膜の MEMS 構造を作製するために, 本研究グループで開発した, リフトオフ法とは逆に犠牲層などの凸部上面に堆積した膜を目的とする構造体とする逆リフトオフ法を提案している (Fig.1). 本年度では, マイクロオーダの凸部幅から得られる逆リフトオフされた厚膜構造体の膜厚と, 得られた構造体の断面形状の測定を行い, そのマイクロ加工特性を評価した.

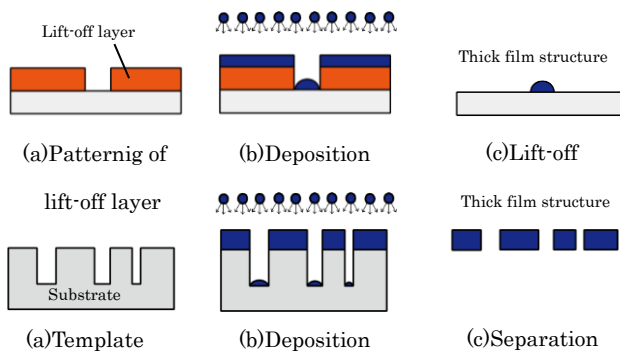


Fig.1. Lift-off process(above) and Reversed lift-off process(below).

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

フォトリソグラフィ装置, リアクティブイオンエッチング装置

#### 【実験方法】

逆リフトオフ法のマイクロ加工特性を調査するために, 様々な幅の凹凸形状をパターンニングした SOI ウエハにアモルファス合金を成膜し, 厚膜構造体を作製する. 凹凸形状は Si に RIE を行うことによって作製する. マイクロオーダの凹凸形状を設計し, RIE 装置によって深さ 57  $\mu\text{m}$  の溝を作り, SOI ウエハに凹凸形状を作製した. 凹凸形状を作製した SOI ウエハに

密着層として Cr を約 100 nm 成膜した後, アモルファス合金 NiNbZrTi を 19.8  $\mu\text{m}$  成膜した.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

幅 83  $\mu\text{m}$  の凸部上の厚膜構造体の断面 SEM 画像を Fig.2 に示す. 凸部上の厚膜構造体は, 凸部側面に堆積したバリの膜厚分だけ幅が増加した. バリの膜厚は, 凸部に隣接する溝部の幅に影響し, 溝幅が狭いほどバリの厚さは薄くなった. シリコン部分をウェットエッチングで除去した構造体の SEM 像を Fig.3 に示す. 厚膜構造体はバリのないほぼ矩形の断面形状となった. 厚膜構造体とバリの結合は弱く分離しやすいと考えられる. この結果から, 逆リフトオフ法によって得られる厚膜構造体は, 側面に堆積されるバリの影響を

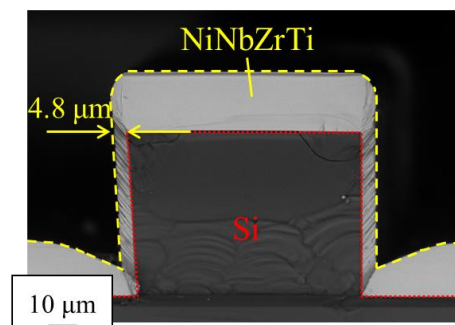


Fig.2. SEM image of film on the convex part of the width 83 $\mu\text{m}$ .

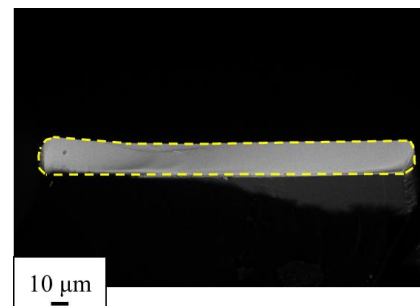


Fig.3. SEM image of film on the convex part of the width 204  $\mu\text{m}$  after reversed lift-off.

あまり受けることなく、ほぼ矩形の断面形状の構造体  
を作製可能だと考えられる。

#### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

#### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)中川優希, 山田恭平, 溝尻瑞枝, 櫻井淳平, 秦誠一,  
日本機械学会東海支部第 67 期総会・講演会, 平成  
30 年 3 月 14 日

#### 6. 関連特許(Patent)

なし。