

課題番号 : F-19-TU-0034  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 圧電駆動型 MEMS デバイスの耐久性の向上および長期安定性の向上  
 Program Title (English) : Improvement of reliability for PZT actuator MEMS  
 利用者名(日本語) : 鈴木裕輝夫, 千葉広文, 藤田倫人, 大柳英樹  
 Username (English) : Y. Suzuki, H. Chiba, M. Fujita, E. Ohyanagi  
 所属名(日本語) : 東北大学大マイクロシステム融合研究開発センター  
 Affiliation (English) : Micro System Integration Center, Tohoku 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, Si 破壊強度

## 1. 概要(Summary)

レーザヘッドランプは究極の安全性を追求した革新的な高機能ヘッドランプとして認知されており, その照射制御デバイスとしてのMEMSスキャニングミラーの重要度が増している。ミラーの振れを生み出すためのミラー支持梁(以下, トーションバー)は, 数 kHz の周波数で繰り返しねじられることになる。そこで, トーションバーの破壊強度に影響する要因工程を定量的な評価方法で効率良く探索することが重要である。

開発した静的純ねじれ試験機を用いて, シリコントーションバーの破壊角度の比較を行い, 破壊強度向上法として有効なプロセスの探索を行う研究を行っている。本研究で必要な試験片の作製のためには高度なナノマイクロ製造技術が必要となり, 試作コインランドリの利用を申請することにした。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

両面アライナ露光装置一式, エッチングチャンバー, 酸化拡散炉, DeepRIE 装置#2, プラズマクリーナー, アルバック ICP-RIE, ケミカルドライエッチャー(CDE), EVG ウェハ接合装置, デジタル顕微鏡, 熱電子 SEM, 膜厚計, レーザ/白色光共焦点顕微鏡

### 【実験方法】

試験片は6インチSOIウェハ50/1/350 $\mu\text{m}$ を用いて4つのフォトマスクで作製した(Fig. 1)。内片の裏に荷重点合せマークを作製する(a)。両面アライメントフォトリソグラフィで内片の表に荷重点合せマークを作製する(b)。このときの両面アライメント精度は $\pm 5\ \mu\text{m}$ 以内である。外枠とトーションバーを含む内片のパターニングしDeep RIEにてエッチングする(c)。裏面より350 $\mu\text{m}$ の支持基盤をエッチングし埋め込み酸化膜でストップし, 埋め込み酸化膜はウェットエッチングで除去する(d)。サンプル温度を安定

させるために熱伝導のよいワックス貼り付け材にてサポートウェハへの仮接合する方法を選択した。ワックス貼り付け材を溶剤にて溶解し, サンプルをサポートウェハからリリースし, サンプルは完成する(e)。6インチウェハから約150個の試験片が得られる。

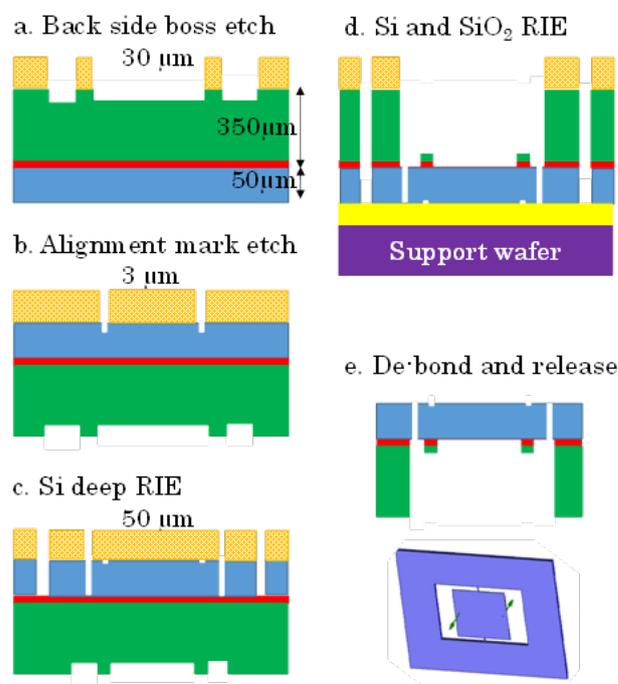


Fig. 1: Process flow of test specimen

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

静的ねじれ試験片を安定して作製できるよう工程改善した。DRIEの加工ダメージ, 微小なノッチング不良など工程検査では見つからない不良に対して, 本試験方法が有効であることが分かった。

## 4. その他・特記事項(Others) なし

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

鈴木裕輝夫, 他, 第36回センサーシンポジウム  
19pm2-T-1

## 6. 関連特許(Patent) なし