

課題番号 : F-19-TU-0075  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : エレクトレット MEMS 振動・トライボ発電  
Program Title (English) : Electret MEMS energy harvester and triboelectric generator  
利用者名(日本語) : 本間浩章  
Username (English) : H. Honma  
所属名(日本語) : 東京大学生産技術研究所  
Affiliation (English) : Institute of Industrial Science(IIS), The University of Tokyo  
キーワード/Keyword : MEMS、エナジーハーベスタ、膜加工・エッチング

### 1. 概要(Summary)

本研究では、静電 MEMS 型振動発電素子の開発に取り組んでいる。従来素子の製作には可動電極形成のため、SOI(Silicon on Insulator) 基板が用いられてきた。その一方で本研究では Si 基板とガラスウェハを陽極接合した新たな MEMS 型振動発電素子を開発する。本素子では可動電極がガラス基板に接触しないように可動電極下部にスペースを設ける必要がある。そこで東北大学ナノテク融合技術支援センターの設備を利用しガラス基板の加工を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

両面アライナ  
サンドブラスト  
ダイサ

#### 【実験方法】

本工程では 4.0 cm×4.0 cm、厚み 0.5 mm のパイレックス基板を 2 枚使用した。可動電極下部を約 100 μm エッチングし可動電極とガラス基板との接触を防ぐ。下記にガラス基板の加工工程を示す。

1. フィルムレジスト(型番: MS7050) 貼り付け
2. 露光
3. 現像
4. サンドブラスト
5. ブレードダイシング

最初にフィルムレジストをガラス基板に貼り付け、フォトリソグラフィ工程によりエッチング面を開口した。その後、土台上にエレクトロニックスにより 2 枚のガラス基板を固定しサンドブラスト加工を行った。加工条件は噴射圧: 0.3 MPa(1 スキャンのみ)、粒径: 14 μm である。最後にガラス基板をダイシング加工により 2 cm×2 cm チップ 8 枚に分割した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

サンドブラスト後の段差をマイクロメータを用い測定した。段差はフィルムレジスト表面を基準としチップ中央部の凹んだガラス表面までの距離である。Fig.1(a)にサンドブラスト後のガラスチップ写真、(b)に各チップ毎に測定した段差を示す。8 チップ中 1 枚はサンドブラスト加工中にフィルムレジストが剥がれてしまったが 7 チップの作製に成功した。それらのチップにおいて最小段差は-123 μm、最大段差は-188 μm と測定された。段差バラツキは約±30 μm だが可動電極のスペーサーとして利用するため問題は無い。また、7 チップの段差平均は-159 μm であり、フィルムレジストの厚みが約 50 μm であることを考慮すると設計値通りの段差を形成することに成功したと言える。

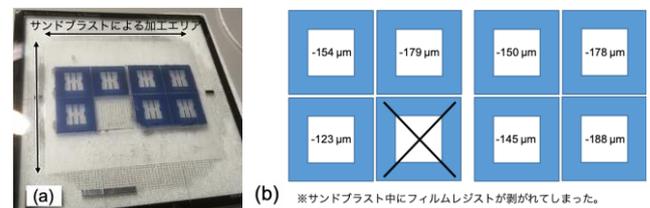


Fig. 1 (a) Photograph of glass chips after sandblast process, (b) step measurement result of each chip.

### 4. その他・特記事項(Others)

本研究は科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業(Grant番号 JPMJCR15Q4)の支援を受けています。  
課題名「エレクトレット MEMS 振動・トライボ発電」

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし