

課題番号 : F-18-KT-0144  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : 生物の力学的特性測定を目的とした、分子機械型超微小ワイヤレスカセンサの開発、その1  
Program Title(English) : Development of vibration-powered generators, Part1  
利用者名(日本語) : 上杉 薫  
Username(English) : K. Uesugi  
所属名(日本語) : 大阪大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Osaka Univ.  
キーワード/Keyword : 切削・研磨・接合, 微小構造体、複合基板

## 1. 概要(Summary)

本研究は、細胞を微小構造体上で培養し、微小構造体に力を加えることで、細胞に力刺激を伝達することを目的とする。微小構造体は細胞を培養液ごと梱包し、培養できるようにカプセル形状をした、いわば筐体となる。

カセンサの筐体である微小構造体の作製において、一般的な切削加工や射出成型、3次元造形等では十分な精度を得ることはできない。そこで、フォトリソグラフィ技術の利用を検討した。本研究では、ドライエッチングを用いて、シリコン基板を削り出し、微小構造体用のモールドを作製する。構造体の特性上、モールドの厚みは 500  $\mu\text{m}$  以上必要であった。そこで、厚さ 525  $\mu\text{m}$  のシリコン基板をドライエッチングで彫り込む。しかし、この場合、シリコン基板が貫通してしまい、モールドの中パーツが抜け落ちてしまう。そこで、先ず、シリコン基板とガラス基板の接合を目指し、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の基板接合装置(B17)を利用した。ガラス基板はドライエッチングにより削られることは無いため、シリコン基板が貫通しても、中パーツはガラス基板に接着しており抜け落ちることは無い。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

基板接合装置(SB8e, Suss Microtec)(B17)

### 【実験方法】

直径 4 インチのシリコン基板、及び直径 4 インチの TEMPAX ガラス基板を基板接合装置を用いて接合した。シリコン基板の研磨面を接合した。更に、接合した複合基板のシリコン表面(研磨していない面)に感光性エポキシ樹脂(SU-8)を塗布した。感光性樹脂の厚みはスピコータによって約 50  $\mu\text{m}$  とした。

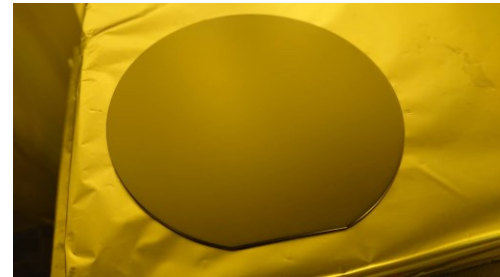


Fig. 1 Photo of the complex wafer (Si wafer and glass wafer).

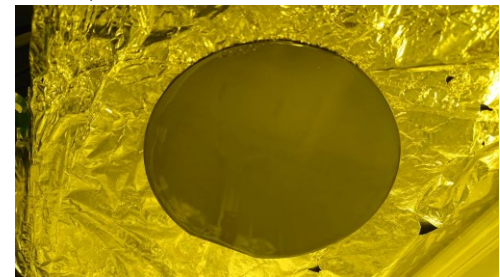


Fig. 2 Photo of the complex wafer which was coated with the photosensitive resin.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した複合基板を Fig. 1 に示す。ガラス面から観察することで、シリコン基板とガラス基板がムラなく、完全に密着していることが確認できた。Fig. 2にSU-8を塗布した複合基板を示す。SU-8の密着面はシリコン基板の裏面であり、研磨面と比較して表面処理は粗いが、SU-8は問題無く広がり、目的の厚みを形成、接着した。

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・本研究の一部は、CUPAL 人材育成「生物の力学的特性測定を目的とした、分子機械型超微小ワイヤレスカセンサの開発」の支援を受けて実施されたものである。
- ・森島圭祐先生(大阪大学)に感謝いたします。
- ・北口哲也先生(東京工業大学)に感謝いたします。

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

- (1) K. Uesugi, H. Mayama, K. Morhisima,

Proceedings of the 22th International Conference  
on  $\mu$ TAS 2018, 2425-2426, Kaohsiung (Nov 2018).

6. 関連特許(Patent)

無し.