

課題番号 : F-15-TT-0018  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 生物埋込センサのための素子配線基礎技術  
Program Title(English) : Basic technique for wiring elements in implant-type sensor  
利用者名(日本語) : 山口貴大、太田 淳  
Username(English) : T. Yamaguchi, J. Ohta  
所属名(日本語) : 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科  
Affiliation(English) : Graduate School of Materials Science, Nara Institute of Science and Technology

## 1. 概要(Summary)

生物埋込センサは、例えば脳の微弱な信号を計測し、信号を外部に通信して送る。対象生物の活動をできるだけ正確に測定するデバイスである。長期間安定して計測するには、生体内組織を傷つけるリスクを最小にする必要がある。生体内の僅かな空間に入るよう、体積を最小にすることが求められる。更に、センサには微弱な信号を増幅・処理する回路や通信回路を融合することとなる。各種機能を持つ素子のチップを複数接続する必要が生じるが、配線を最小スペースで実現することが理想となる。

IC用のワイヤボンドは、電極間を大きく弧を描く金属線をつなげる。この空間は本応用では無視できない。複数チップ間を接続するには、チップ間の溝ギャップを越えて配線パターンを実現することが魅力的である。しかしながら、通常の写真リソグラフィによる微細加工技術は、チップ間ギャップといった、深い凹みを持つ立体形状上にパターンを形成することは不可能である。

本研究では、素子チップ間ギャップに対応する、溝付き基板の立体サンプルに、フィルム状フォトレジストを貼り付けて、その後パターン転写する方法を検討した。接続する2つのチップ高さが同じ場合に相当する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、デジタルマイクロスコープ

### 【実験方法】

幅 100  $\mu\text{m}$ 、深さ 400  $\mu\text{m}$  の溝付き平面基板に、フィルム状のポジ型フォトレジストを貼り付けた。基板とフォトレジスト間の密着が得られるようにプリバークした後、幅 50  $\mu\text{m}$ 、ピッチ 100  $\mu\text{m}$  のライン・アンド・スペースを転写した。パターンニングには、通常の写真マスクとマスクアライナを利用し、ドーズ量は 100  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、有機アルカリ 2.38% の標準的な現像液を利用した。

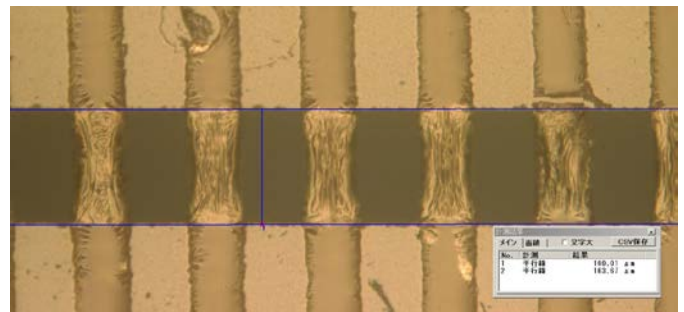


Fig. 1 Patterning result of the resist sheet pasted on Si wafer with trenches.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にパターンニング結果を示す。横方向に溝が走り、これに垂直にライン・アンド・スペースが転写されている。現像とリンスはウェット処理であったが、溝を越えてレジストのブリッジが形成されている。ブリッジ膜は湾曲しているが、膜をより厚く、溝幅をより狭くするなどの調整で、機械強度を高めつつ、より平坦な構造とすることは可能と考えられる。また、パターンの端がギザギザであるのは、現像処理がオーバ気味であったからである。これも処理時間を修正して改善できる。溝周辺のパターン抜けした領域には、レジスト残渣が見られない。従来の、溝付き基板にフォトレジストをスピコートして現像する方法では、溝内部でレジスト膜が厚く取り除くのが困難で、近傍の上面はより薄くなって段切れが生じやすい。Fig. 1 には、これらの問題が見れない。素子配線を最小スペースで実現する基礎技術になると期待される。

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

T. Yamaguchi et al., J. Eng. Nov. 2015. doi:10.1049/joe.2015.0046.

・共同研究者: 豊田工業大学 教授 佐々木 実  
・梶原 建 支援員(豊田工業大学)に感謝します。

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

6. 関連特許(Patent) なし。