

課題番号 : F-16-HK-0082  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 水中でのセルフアライメント基板開発  
Program Title (English) : Development of self-alignment substrate in water  
利用者名(日本語) : 細田奈麻絵、重藤暁津  
Username (English) : Naoe Hosoda, Akitsu Shigeto  
所属名(日本語) : 国立研究開発法人 物質・材料研究機構  
Affiliation (English) : National Institute for Material Science

## 1. 概要(Summary)

昆虫(ハムシ)は水中で歩行することが可能である。そのメカニズムはハムシが接着性剛毛を先端に有し、剛毛部に存在する気泡を利用することで実現しているが明らかになっている。このメカニズムを実装技術へ応用展開することを目的に水中接着機構の開発を行った。具体的には、シリコン基板上的特定部位に気泡を有することが可能な疎水性処理基板を作製し、微小チップ(疎水性)を滴下することで、気泡部位へ自発的に微小チップが配列する基板の開発を行う。本研究では、シリコン基板上にアライメント確認用電極パターン形成と部分的疎水処理を実施した基板作製を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高速スキャン電子線描画装置、レーザー直接描画装置、マスクアライナ、ヘリコンスパッタ装置、コンパクトスパッタ装置

### 【実験方法】

超高速スキャン電子線描画装置とヘリコンスパッタ装置あるいはコンパクトスパッタ装置を用いて、セルフアライメントを確認するための電極構造マスクを作製した。電極構造は、微小チップとの導通確認と位置決め精度を検証できるように、引き出し電極とコンタクト部を持つ設計とした。マスクアライナで電極構造のフォトリソグラフィを行い、Cr/Au の電極形成を行った。その後、微小チップを配置させる部位のみを化学修飾するために、再度フォトレジストを塗布して 3.6 mm 角のサイズで 4 箇所レーザー描画装置で露光を行い、現像して基板表面を露出させた。この基板をオクタデシルトリエトキシシランの希釈溶液に浸漬させ、露出した基板部位のみに疎水性処理を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 が作製した Si 基板である。基板の 4 箇所に疎水性処理を行った結果、この部分の撥水性が非常に強いことを確認した。また、プローブ電極にて導通結果を確認したところ、十分な導電性が確認された。このことから金電極部分には疎水性試薬がさほど吸着せず、撥水性と導電性を兼ね備えたセルフアライメント基板を作製することが可能となった。今後、水中における微小チップの配列実験にて配列可能なチップサイズや配列精度等の検証を行う。



Fig. 1 Self-alignment substrate treated with hydrophobic material

## 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者;松尾保孝准教授(北海道大学)

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

細田奈麻絵、「生物から学ぶ環境にやさしい接着技術」、オレオサイエンス Vol.16, No.12, 579-585 (2016)

## 6. 関連特許(Patent)

なし。