

課題番号 : F-14-HK-0081  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 改良した非対称構造によるマイクロパーツ輸送  
Program Title (English) : Unidirectional parts transportation on anisotropic Si surface  
利用者名(日本語) : 三谷篤史  
Username (English) : Atsushi Mitani  
所属名(日本語) : 札幌市立大学デザイン学部  
Affiliation (English) : School of Design, Sapporo City University

## 1. 概要(Summary)

マイクロパーツを特定方向に搬送を行うシステムとしては、マイクロパーツが置かれている基板に非対称振動を与える方法と、表面に異方性形状をもつ基板に対象振動を与える方法の二通りがある。ただし、非対称振動を与える方法では駆動系への負荷が大きくなるために、実用機器としては問題点が多い。一方、傾斜角の異なるくさび型の非対称溝型形状に対して対称水平振動を用いることにより、搬送するマイクロパーツが溝の傾斜部分の接触角の違いにより生じる反作用力の差により特定方向への搬送を誘起した方がよりシンプルな機械構成となる。本研究では左右で物体との接触角度を変えるために、ライン&スペースのマスクパターンと Si 基板の異方性エッチングを用いることによる非対称構造作製を試みた。特に、これまででは保護膜に用いていたシリコン酸化膜の残渣が多く見られたため、今回はその除去に関して検討を行った。

## 2. 実験(Experimental)

利用機器: プラズマ CVD、マスクアライナ、反応性イオンエッチング装置、電界放射型走査電子顕微鏡

一定サイズにカットしたシリコン(221)面を持つ基板上にプラズマ CVD 装置により SiO<sub>2</sub> 保護膜を作製した。その後、フォトレジストを塗布してマスクアライナでライン 7 ミクロン、スペース 3 ミクロンのストライプパターン形成を行った。その後、反応性イオンエッチング装置で SiO<sub>2</sub> 膜を除去し、約 80°C の異方性エッチング溶液に基板を浸漬して 30 分～60 分間のウェットエッチングを行った。その後、最表面の SiO<sub>2</sub> 膜は残膜厚に応じた時間で反応性イオンエッチング装置による除去を行った。この様にして作製した基板上にマイクロパーツを置き、輸送の試験を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したデバイスのレーザー描画装置による画像を Fig. 1 に示す。

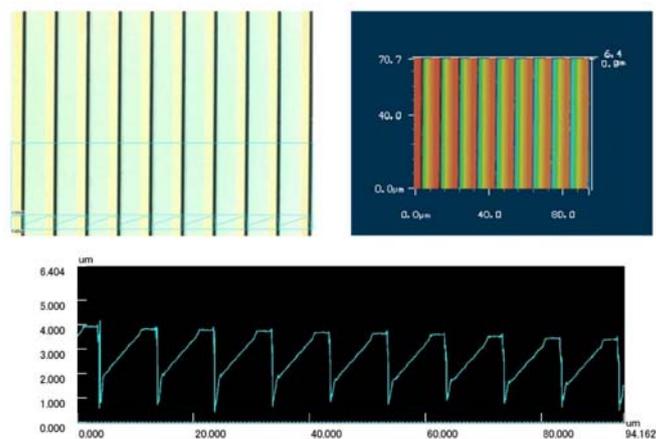


Fig.1 LSM images of a patterned surface

これまでのプロセスで作製した構造とは異なり、最上面が平坦かつ左右で角度の異なる非対称構造が作製できた。この基板上にマイクロパーツ輸送を行ったところ、特定のサイズで一方向への輸送が実現できたが、サイズが異なると正常な搬送を行うことができなかった。これは周期間隔とマイクロパーツサイズの相対比が影響していると考えられる。

今後は L&S の間隔、ピッチが異なる構造を作製し、パーツサイズに応じた最適な搬送条件について検討を行っていく予定である。

## 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者 松尾保孝(北大 電子研)

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

## 6. 関連特許(Patent ) なし。