

課題番号 : F-18-TT-0012  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 電子線描画による流路デバイス用マスク作製  
 Program Title (English) : Fabrication of electron-beam writing resist-masks for nanofluidic devices  
 利用者名(日本語) : 石川健治<sup>1)</sup>  
 Username (English) : Kenji Ishikawa<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : 1) Nagoya University, Japan  
 検索キーワード : リソグラフィ・露光・描画装置、電子線描画(EB)、レジスト塗布・現像装置

### 1. 概要 (Summary)

患者から得た血液の成分を流して分析し、患者がガンになっていないかを検査するデバイスの研究・開発が盛んに行われている。これに必要な、ナノ構造を持った流路デバイスを試作する。図1は試作デバイスの模式図である。液体を流すマイクロスケールの流路は全長 10mm 程度であるが、この流路内に直径 500nm の円形パターンを等間隔で敷き詰めたアレイを、幅 50 $\mu$ m、長さ 1.5mm の細長い範囲で用意する必要がある。このために、豊田工大が所有する電子ビーム描画装置を技術代行にて活用した。

### 2. 実験 (Experimental)

利用装置名：電子ビーム描画装置、ダイシング装置、デジタルマイクロスコープ群

描画パターンで重要な点は、円形パターンが精度良く均一に並んでいることである。円形パターンは、流路デバイスを構成するため、幅 50 $\mu$ m の有限の範囲で用意することになる。すると、中心に描画する円形パターンと、端に描画する円形パターンでは、例え入射する電子の条件が同じでも、一度基板に入ってから後方散乱する電子の影響が異なる。幅の中心部の方が基板側から入射する電子を多く受けるため直径が小さく、端は直径が大きくなり易い。また、一度に描画する領域は 250 $\mu$ m 角のため、1.5mm 長の実現には、領域 6 つを接続するための校正をし直すこととなった。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

直径の設計値 500nm の円をドーズ 0.40 $\mu$ s で描画した場合を図 2 に示す。アナログモードの結果を図 2(a) で、中心部 (図の下) から壁際 (上) に向かって、直径は 299, 336, 318, 336, 355, 393nm である。有意に、上部の円が大きくなっている。対して、デジタルモードでは、507, 490, 488, 486, 507, 505nm となった。

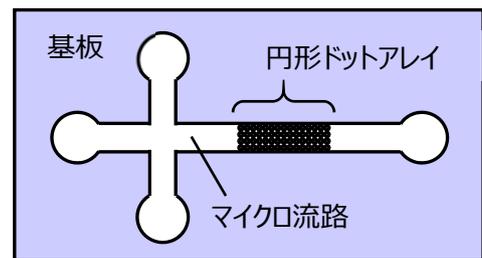


図 1: 試作デバイスの模式図。

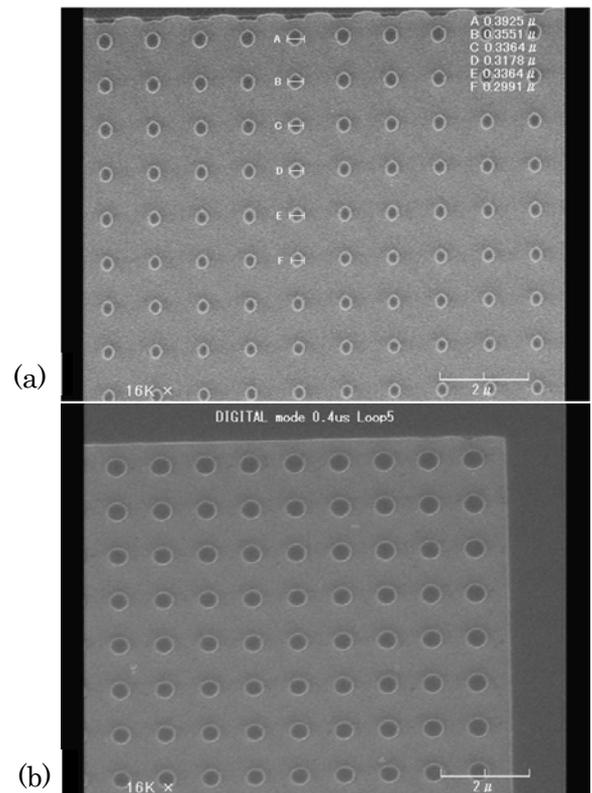


図 2: (a)アナログモードと(b)デジタルモードで描画した円形パターンのアレイ。

設計値に近い円を安定して得ることができる。図 2(b) は後方散乱の影響が更に出易いコーナ部であるが、ほぼ一様な直径が得られた。

4. その他・特記事項 (Others) なし

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

6. 関連特許 (Patent) なし