

課題番号 : F-12-AT-0114  
\*支援課題名(日本語) : *i*線ステッパーを用いたシリコン流路微細加工用レジストパターン形成  
\*Program Title(in English) : Resist patterning for Si fluid channel microfabrication with *i*-line stepper  
\*利用者名(日本語) : 菊池佑二  
\*Username(in English) : KIKUCHI Yuji  
\*所属名(日本語) : 株式会社菊池マイクロテクノロジー研究所  
\*Affiliation(in English) : KMT

**\*概要(Summary):**

シリコン基板を用いてマイクロ・ナノ流路を作製する場合、エッチングマスクとなるレジストパターンの形成が必要不可欠である。レジストへの露光方式には様々な方法があるが、今回、加工可能なパターンのサイズやスループットなどの観点から *i* 線露光装置による露光プロセスを選択し、流路の微細加工用のレジストパターン形成を行った。

**\*実験(Experimental):**

利用した装置

- ・*i* 線露光装置 ・多目的エッチング装置
- ・高分解能電界放出電子顕微鏡(FE-SEM)

シリコン基板上へ作製する流路の形状やレイアウトを検討して、*i* 線露光装置用レチクルを作製した。図 1 が実際に作製したレチクルの写真である。このレチクルを用いて、4 インチシリコンウェハ上にレジストパターンを作製した。使用したレジストはパターンのサイズおよび露光後のエッチング工程でのエッチング量に応じて、PFI-38A7(エッチング工程 1、目標エッチング深さ 4.5  $\mu\text{m}$ )および PMER P-HA1300PM (エッチング工程 2、目標エッチング深さ 50  $\mu\text{m}$ )である。現像の工程それぞれ、NMD3 および P-7G を用いて実施した。現像後のパターンの確認は光学顕微鏡および FE-SEM で実施した。

**\*結果と考察(Results and Discussion):**

Fig.1 は *i* 線露光装置用レチクルの写真である。このレチクル作製に際しては、16 種類の流路用レジストパターンを効率的に作製できるように、レイアウトの検討を行った。レジストパターンの最小寸法は 500nm である。前述のエッチング工程 1 および 2 に用いる両レジストパターンへの露光プロセスの露光条件最適化を行うとともに、現像後のパターンを光学顕微鏡で観察してレジストマスクとして適用可能な形状であることを確認した。また、エッチング工程 2 で使用するレジストパターンは、エッチング工程 1 で作製したアライメントマークを基準に配置される必要があるため、アライメントの確認も実施した。Fig.2 はアライメント確認用

のテスト露光で作製したレジストパターンの電子顕微鏡写真である。



Fig. 1 Photograph of reticle for Si fluid channel microfabrication.

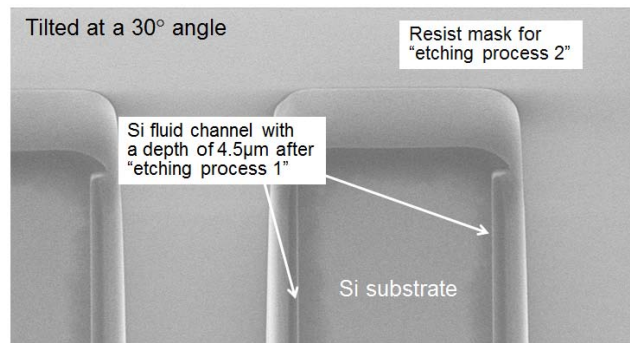


Fig. 2 FE-SEM image obtained in order to check alignment accuracy.

**\*その他・特記事項(Others):**

エッチング工程 1、2 ともにマスク用レジストパターンを作製するための露光条件を最適化できた。また、アライメント精度についても確認した。今後は、エッチングプロセスの条件の検討を進め、エッチング形状や平坦性の評価を行う予定である。