

課題番号 : F-12-AT-0012

※支援課題名(日本語) : 深堀反応性イオンエッチングプロセスで作製されたシリコン流路パターンの断面観察

※Program Title(in English) : Cross-sectional observation of Si fluid channel patterns fabricated by deep reactive ion etching (DRIE) process

※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):

シリコン基板の上にマイクロ・ナノ流路デバイスを形成するためには、エッチング量に関する様々な条件下で再現性良くエッチングすることが可能なプロセスの確立が必要不可欠である。特に、エッチング量が数十 μm にも達する場合、エッチングによって形成されたパターンの深さに加えて、側壁のテーパ角、パターン底部の平滑性、アンダーカットの有無、エッチングマスクの耐性など、多くの評価項目について調査し、最適化を行う必要がある。今回、マイクロ・ナノ流路デバイス用深堀反応性イオンエッチングプロセスの確立に向けて、プロセス条件の検討と作製されたシリコン流路パターンの深さや形状を評価するための観察を行った。

※実験(Experimental):

利用した装置

- ・ *i*線露光装置 ・マスクレス露光装置
- ・ 高分解能電界放出電子顕微鏡(FE-SEM)
- ・ 多目的エッチング装置 ・触針式段差計

エッチングマスクとして用いるレジストパターンの作製工程は、*i*線露光装置およびマスクレス露光装置を用いて行った。深堀反応性イオンエッチングプロセスは多目的エッチング装置で行った。深堀エッチングの方法として、ボッシュ法を採用し、エッチング条件を検討した。ボッシュ法では一般に、エッチング工程と保護膜形成工程を交互に繰り返すことによって深堀エッチングを行うため、両工程の条件の検討が必要となる。エッチング後のパターン形状の確認には高分解能電界放出電子顕微鏡(FE-SEM)を用い、エッチング量(エッチング深さ)の評価はFE-SEMならびに触針式段差計で行った。

※結果と考察(Results and Discussion):

設計したマイクロ・ナノ流路デバイスには、深さの異なる2種類の流路(4.5 μm および 50 μm)がある。図 1(a)およ

び図 2(b)はそれぞれ、深さ 4.5 μm および 50 μm の流路を形成するための深堀反応性イオンエッチングプロセスでシリコン基板の上に作製したテスト用パターンの断面 FE-SEM 像である。ボッシュ法の繰り返し回数を調整し、ほぼ目的通りの深さが得られた。

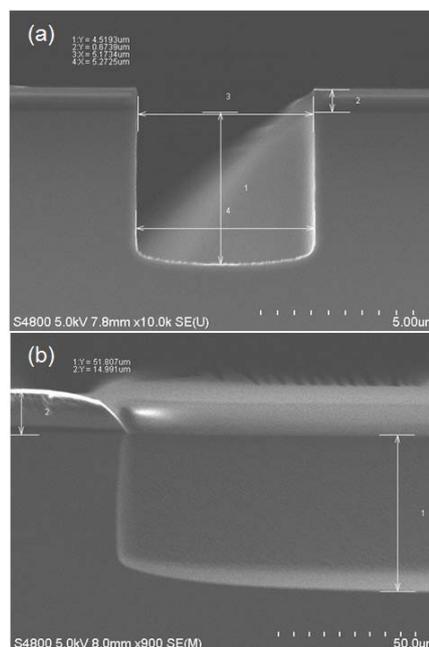


Fig. 1 FE-SEM images of the Si fluid channel with a target depth of (a) 4.5 μm and (b) 50 μm .

※その他・特記事項(Others):

検討したエッチング条件の一部で、エッチングパターンの底部にスパイク状の構造物が形成されることが分かった。流路の表面を平滑にするための工程について検討を行う。