

課題番号 : F-16-TU-0087
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 結晶異方性エッチングを用いた任意形状加工
Program Title (English) : High freedom in design process with crystal anisotropy etching
利用者名(日本語) : 宮下 英俊
Username (English) : H. Miyashita
所属名(日本語) : ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社
Affiliation (English) : Sony Semiconductor Manufacturing Corporation

1. 概要(Summary)

結晶異方性エッチングを用いて壁面の滑らかな任意の3次元形状をシリコン基板上に形成するための条件を調査する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

酸化拡散炉、Si結晶異方性エッチング装置(TMAH)、レーザー/白色光共焦点顕微鏡

【実験方法】

SiO₂をマスクとしてTMAHによる結晶異方性エッチングでSiウエハを加工した。TMAHのエッチング条件は25% TMAH、80℃を用いた。

TMAH加工後、レーザー/白色光共焦点顕微鏡を用い段差測定を行った。また、マスクのSiO₂をエッチング後熱酸化で表面に保護用のSiO₂層を形成したのち弊社に持ち帰り光学顕微鏡による観察等を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

エッチング後の壁面は目視では滑らかな平面に見えたが、光学顕微鏡による確認では凹凸が確認できた(Fig. 1)。

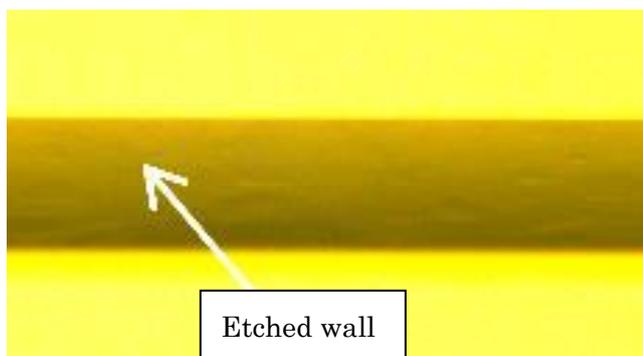


Fig.1 An optical microscopic image of the anisotropic etched wall surface. There are some swellings.

結晶異方性エッチングで現れた斜めの壁面の形状測定を試みたが、レーザー/白色共焦点顕微鏡によるウエハ上面からの測定はできなかった。原因として壁面の平坦度が高く、顕微鏡からの入射光を鏡面反射してしまうため、センサーへの戻り光がほとんど無いことが考えられる。詳細な3次元形状を測定するためには傾きステージ等で壁面を水平にして観察する等の工夫が必要になると考えられる。

今回は主に標準条件での加工を行い、その加工形状を観察した。肉眼による観察では滑らかな面が得られていたが、顕微鏡レベルでの観察では凹凸が観察され、より平坦な面を得るためにはプロセス条件の詳細な検討やプロセス自体の見直しを行う必要があると思われる。

文献等[1,2]によると、界面活性剤等の添加によるマイクロピラミッドの抑制やエッチング面の制御等が報告されている。これらを応用することにより所望の形状を得ることが可能となると考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞

丁寧に対応してくださいました東北大学マイクロシステム融合研究開発センター菊田様、庄子様に深く感謝いたします。

・参考文献

[1] D.Resnik et.al., J. Micromech. Microeng. 15 (2005), pp. 1174 - 1183.

[2] D.Cheng et.al, MEMS 2006, pp. 318 - 321.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。