

課題番号 : F-19-HK-0008
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 質量分析用新ソフトイオン化源の開発
Program Title (English) : Development of soft ionization source for Mass spectrometry
利用者名(日本語) : 大須賀潤一
Username (English) : J. Osuga
所属名(日本語) : 大阪大学理学研究科附属基礎理学プロジェクト研究センター日本電子 YOKOGUSHI 協働研究所
Affiliation (English) : Project Research Center for Fundamental Sciences, Osaka Univ.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

未知物質の定性分析においては、物質の壊さずイオン化し(ソフトイオン化)、物質の精密質量を測定し元素組成を明らかにする質量分析の手法が一般的である。しかしガス状物質を対象とした“ソフト”イオン化法には、簡便な手法が存在しない。電界イオン化法(Field Ionization)は、微細な構造を持つカーボンエミッターに電界をかけることで、ガス状物質を壊さずに“ソフト”にイオン化を行う簡便な手法として、古くから存在するが、イオン化効率が悪く低感度のため、殆ど用いられていない。また安定したカーボンエミッターを作製するプロセスも確立されていない。昨年度は北海道大学が有するカーボンナノチューブ成長炉を用いて作製するカーボンナノチューブによる、高感度・高安定エミッターの試作を行った。今回は、ポラスシリコンを FI 法や別の固体物質ソフトイオン化法である DIOS(Desorption/Ionization on silicon)法に応用するためのナノ表面構造基材の試作を実施する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

コンパクトスパッタ装置(ACS-4000)、マスクアライナー(MA-20)、反応性イオンエッチング装置(RIE-101iPH)、電界放射型走査型電子顕微鏡(JSM-6700FT)

【実験方法】

試料となる Si 基板にコンパクトスパッタ装置で Cr を蒸着し、直径 20 ミクロンのパターンが六法格子状に一定間隔で規則的に配列されたフォトマスクを用いてパターンを作製した。その後、クロムエッチング液で Cr を除去し、ドライエッチングマスクとした。さらに、反応性イオンエッチング装置で 30 分間のエッチングを行うことで円形ホールが形成された基板の作製を行った。その後、フッ酸あるいは Si

用ウエットエッチング液を用いてホール表面のエッチングを行い、ポラス構造の形成や Si ホール形状の制御を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 の様に Si 状にホール形成ができることが確認できた。さらに表面へのポラス構造作製のためにフッ酸処理を行ったが、残っていた Cr 膜の影響もあり、ホール形状が崩れることになった。また、異方性エッチングを期待して水酸化カリウム溶液(濃度 20 %)に 1 時間浸漬したが、この場合についてもエッチングが想定よりも早く進み、ソフトイオン化を効率よく進めるための表面積増大の効果を得ることができなかった。

今後はピラー構造への変更とエッチング条件の最適化検討を行っていく。

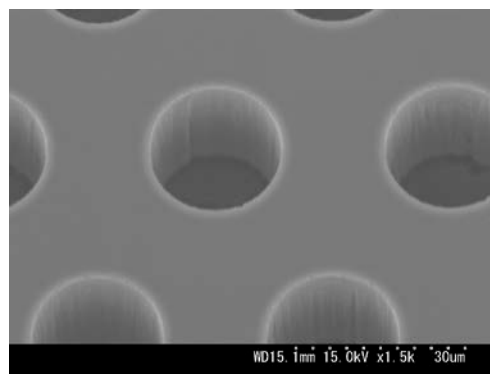


Fig. 1 FE-SEM image of fabricated Si sample

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。