

課題番号 : F-18-BA-0016
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : Si 基板上に作製した Si 系ナノシート束構造の断面 TEM 試料作製
Program Title (English) : Preparation of cross-sectional TEM samples of Si-based nanosheet bundles synthesized on Si substrates.
利用者名(日本語) : 立岡浩一
Username (English) : H. Tatsuoka
所属名(日本語) : 静岡大学工学部
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Shizuoka University
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、Si 系ナノシート、シリサイド、CaSi₂、FIB-SEM

1. 概要(Summary)

基板に根ざした Si 系ナノシートの作製方法のひとつとして、Si 基板上に成長させた CaSi₂ 結晶より Ca 原子を脱離する事によりナノシートを作製する方法がある[1,2]。一方、CaSi₂ の成長形態は使用する Si 基板の結晶方位、成長条件に大きく依存する [3]。Si 基板上に成長させた Si ナノシートの構造を断面より直接観察する事は Si ナノシートの構造、成長メカニズムを明らかにするうえで重要である。今回、基板上に作製した Si ナノシート束の構造評価のため、筑波大学微細加工プラットフォーム共用施設を利用して、断面 TEM 観察用試料を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FIB-SEM

【実験方法】

予め Si(111)上に成長させた CaSi₂よりフイチン酸水溶液処理或いは CrCl₂ 雰囲気中による熱処理を施し Ca 原子を CaSi₂ 結晶より脱離し Si 系ナノシートを作製した。シートは基板に立つように配置し束を形成している。Fig. 1 に表面より観察した Si ナノシート束を示す。今回このシート束を断面観察することが目的である。

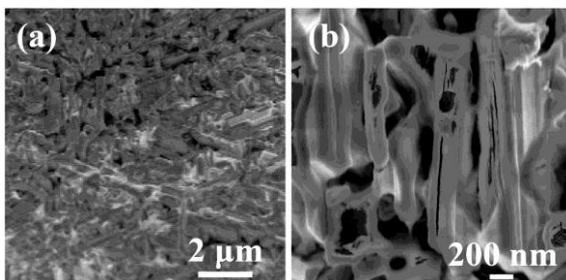


Fig. 1 (a) Low magnification and (b) enlarged plan-view SEM images of Si-based nanowire bundles synthesized on a Si substrate.

この試料に対して FIB-SEM を利用し、Ga イオンビー

ムにて加工した。また表面保護のためのコーティング、TEM 用メッシュへの接着には Pt を用い有機 Pt ガスを Ga イオンビームにて分解し堆積した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に FIB にて断面を切り出し TEM 用メッシュに固定した試料を示す。FIB 加工には、当日立ち会い観察を希望する箇所、基板方位に対する観察方向を詳細に指定でき、希望に叶う TEM 試料を作製できた。この後、この試料を TEM にて詳細に観察し Si 系ナノシートの構造を明らかにする予定である。これらの結果は Ca 原子の脱離メカニズムの考察、また生成されるナノシート構造の改質について重要な情報が得られるものと期待できる。

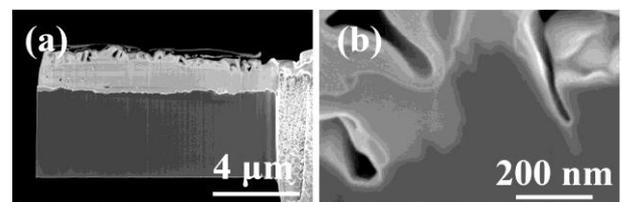


Fig. 2 (a) Low magnification SEM image of the TEM sample, and (b) enlarged cross-sectional SEM image of Si-based nanowire bundles synthesized on a Si substrate.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] X. Meng *et al.*, J. Ceram. Soc. Jpn, 122 [8] 618-621 (2014). [2] X. Meng *et al.*, Jpn J.Appl.Phys. 56(5S1), 05DE02 (2017). [3] X. Meng *et al.*, Chem. Eur. J., 23(13), 3098-3106 (2017).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。