

課題番号 : F-14-AT-0124
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : FIBによるTEMサンプル作製
Program Title (English) : Preparation of specimens for TEM analysis using FIB.
利用者名(日本語) : 軍司 勲男
Username (English) : Isao Gunji
所属名(日本語) : 東京エレクトロン株式会社
Affiliation (English) : Tokyo Electron Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

半導体中の結晶欠陥はデバイス特性を劣化させるため、その密度を極限まで低減させることが求められている。そのためには半導体内部の結晶欠陥の種類(ミスフィット転移, アンチフェーズドメイン)とその分布や密度をTransmission Electron Microscopy:TEM や Scanning Transmission Electron Microscopy:STEMにて調べる必要がある。本課題では半導体を含んだサンプルを高温で加熱したときの結晶構造の変化をTEMで観察した。

2. 実験 (Experimental)

Fig. 1 にサンプル構造を示す。トレンチ形状の半導体上部に保護層が形成されている。このサンプルを高温で加熱し、加熱工程前後の結晶構造の変化を観察した。

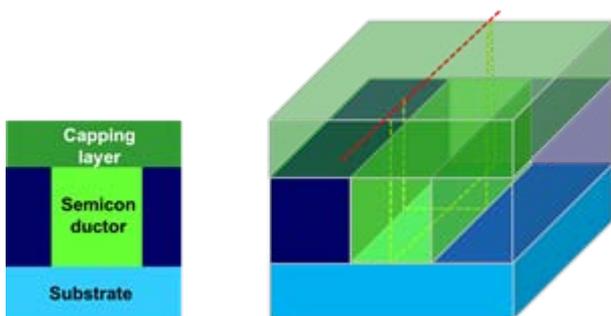


Fig. 1. Schematics of sample structure.

産総研ナノプロセッシング施設の日立ハイテクノロジー社製 FB-2100 により FIB 薄膜加工を行った。トレンチ形状の半導体の長手方向に平行な断面が観察できるように薄膜化する(Fig.1 右図参照)。

その後、物質・材料研究機構、電子顕微鏡ステーションの保有する日本電子社製 JEM-2100 によって半導体構造内部の結晶欠陥を TEM 観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

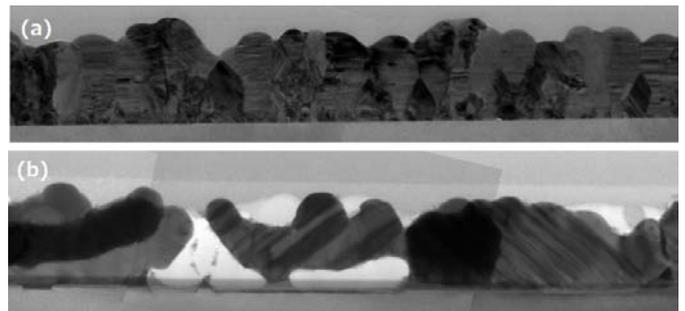


Fig.2. TEM images of the sample.
(a) Before anneal (b) After anneal.

Fig.2.に加熱工程前後の TEM 像を示す。加熱によりトレンチ内部に空洞が生じていることが分かる。さらに加熱前の半導体の結晶粒が融合して大きい粒になっていることも確認できる。このことから半導体の多結晶から形成されたトレンチは、加熱によってより大きなグレインの多結晶へと変化した。同時になんらかの理由で空洞が形成されてしまったと考えられる。

4. その他・特記事項 (Others) :

今後はこの空洞が生じる原因を調査し、空洞がなくなるプロセス条件を探索する。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。