

課題番号 : F-13-AT-0024
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : FIBによるSTEM-EDXサンプル作成
 Program Title (English) : Preparation of specimens for STEM-EDX 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。本課題では観察の試料を Focused Ion Beam : FIB による薄膜加工で作成して、TEM および STEM で観察した。

2. 実験(Experimental)

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。サンプルは Fig.1 にあるようなトレンチ形状に加工された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した。

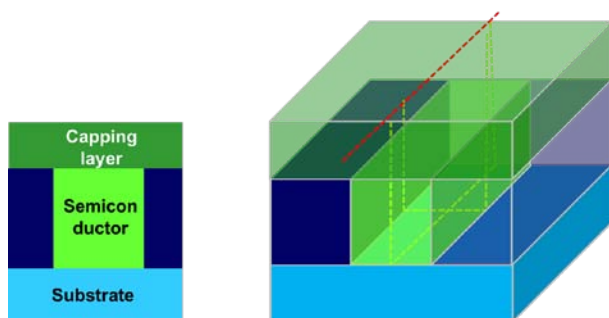


Fig. 1 Schematics of sample structure.

トレンチ構造の半導体がキャッピング層の下にあるため、Scanning Ion Microscopy : SIM 像では直接その位置を確認できない。よって半導体が露出する所まで試掘を行い、その位置確認とトレンチが伸びる方向の水平調整を行った後に μ サンプルング法によって取り出した。Fig. 2(a)にその時の SIM 像を、Fig.2(b)に取り出した試料の薄化後の SIM 像を示す。

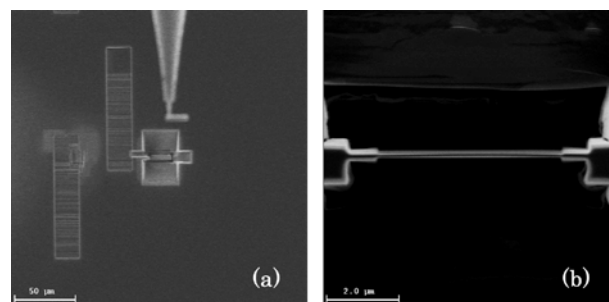


Fig. 2 SIM sample images (a) Top view during μ -sampling. (b) Top view after thinning.

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-2100F によって、半導体結晶を明視野走査透過型電子顕微鏡像(Annular Dark-Field(ADF)-STEM)および、Energy-Dispersive X-ray spectroscopy(EDX)で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

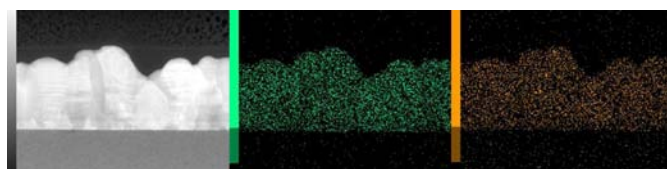


Fig.3 ADF-STEM image and corresponding EDX maps of the sample.

Fig.3に ADF-STEM 像とそれに対応する EDX マップを示す。半導体を形成する 2 つの元素が ADF-STEM と同じように存在していることがわかる。

4. その他・特記事項(Others)

今後はこの多結晶の半導体が単結晶になるようなプロセス条件を検討していく。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。