

課題番号 : F-18-RO-0028
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : シリコンカーバイド(SiC)・デバイスにおけるイオン注入制御
Program Title (English) : Ion implantation control in silicon carbide (SiC) · Devices
利用者名(日本語) : 岡田智徳, 黒木伸一郎
Username (English) : Tomonori Okada, Shin-Ichiro Kuroki
所属名(日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
Affiliation (English) : Hiroshima University, Reserch Institute for Nanodevice and Bio systems
キーワード/Keyword : ワイドギャップ半導体、SiC、ドーピング

1. 概要(Summary)

SiC(炭化ケイ素、シリコンカーバイド)はワイドギャップ半導体と呼ばれ、バンドギャップが広いことで高温・高放射線耐性が高い。そのため現在半導体デバイスに広く用いられているSiでは満足に動作できない領域での動作を期待されている。

しかし、SiC を用いた半導体デバイスの作製には未だ課題があり、その一つとしてイオン注入の際不純物分布深さがシミュレーション結果より深く、閾値電圧の変化などの問題を発生させている。その原因はイオン・チャネリング現象によるものだと考えられる。それを防ぐために従来のイオン注入角 4° からイオン注入角を変えることでイオン注入の高精度化を図ろうとしている。

今回の実験では、イオン注入の前にチャネリングが起こりにくいイオン注入角を探すためにラザフォード後方散乱分析法(RBS)のチャネリング測定を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置

【実験方法】

1 cm 角 4H-SiC 基板に対して RBS のチャネリング測定を行った。基板を回転させた方向は、 $\text{angle1} : \{1\bar{1}00\}$ に平行な方向、 $\text{angle2} : \{1\bar{2}10\}$ に平行な方向、そして $\text{angle3} : \{1\bar{1}00\}$ と $\{1\bar{2}10\}$ の中間の面に平行な方向の 3angle に回転させて行い、イオン・チャネリング現象が起こりにくいイオン注入角を求めた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に各 angle の RBS のチャネリング測定の結果を示す。縦軸は後方散乱イオン数で、横軸は 4H-SiC 基板に対するイオンビーム入射角である。従来のイオン

注入角 angle1 の 4° は付近にディップ(後方散乱イオン数の急激な低下)が見られ、イオン注入角の精度が高くなければチャネリングを起こす可能性が高いことが分かる。

逆に周りにディップがない角度においてチャネリングが抑制できると考えられ、イオン注入を高精度に行うのに適していると考えられる。

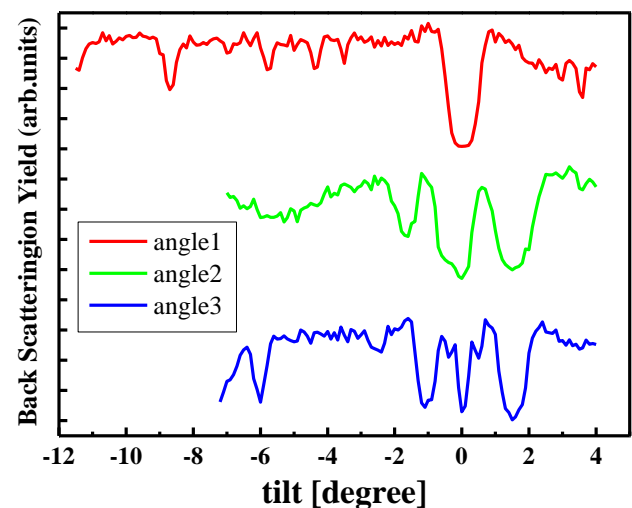


Fig. 1. Channeling effect on 4H-SiC substrate (RBS measurement)

4. その他・特記事項(Others)

共同研究: フェニテックセミコンダクター株式会社

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

岡田 智徳, 井上 純, 西山 文隆, 瀬崎 洋, 黒木 伸一郎, イオン注入角制御による 4H-SiC 基板へのイオン注入高精度化, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会 9a-PB3-6

6. 関連特許(Patent)

特許出願済み