

課題番号 : F-18-RO-0041  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 大気圧熱プラズマジェットによる4H-SiC ウェハ中不純物の高速活性化とデバイス作製プロセスへの応用  
 Program Title (English) : High speed activation of impurities in 4H-SiC by atmospheric pressure thermal plasma jet and application to the device fabrication process  
 利用者名(日本語) : 河崎星輝, 花房宏明  
 Username (English) : S. Kawasaki, H. Hanafusa  
 所属名(日本語) : 広島大学大学院先端物質科学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University  
 キーワード/Keyword : 4H-SiC、ドーピング、不純物活性化、ホール効果測定

### 1. 概要(Summary)

窒素ブースト大気圧熱プラズマジェット(NB-TPJ)を用いて4H-SiCにイオン注入したリンの高速活性化に取り組んだ。その結果、到達温度 1400°Cで昇降温時間が 20 ミリ秒という非常に高速なアニール時間で不純物の活性化がなされることを確認した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

ダイサー  
 イオン注入装置  
 ホール効果測定装置

#### 【実験方法】

4H-SiC ウェハに基板温度 300 °C、総ドーズ量  $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ 、深さ 300 nm のボックスプロファイルを形成する条件にてイオン注入を行った。続いてダイサーにより  $5 \times 5 \text{ mm}^2$  の正方形にカットし、NB-TPJと横方向リニアスキャンを組み合わせ、スキャン速度 100~200mm/s の範囲で不純物活性化アニールを行った。その後、評価用の NiSi 電極を形成し、ホール効果測定装置を用いて電気特性を評価した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

抵抗率とキャリア密度のスキャン速度依存性を Fig. 1 に示す。従来の 20 秒間程度の TPJ アニール方法と同等の抵抗率を示した。[1] また、スキャン速度を増加させることで抵抗率が低く、キャリア密度が高くなる傾向が得られた。一方で電子の Hall 移動度はスキャン速度依存性が無いことから急冷却による活性化率促進が示唆される。

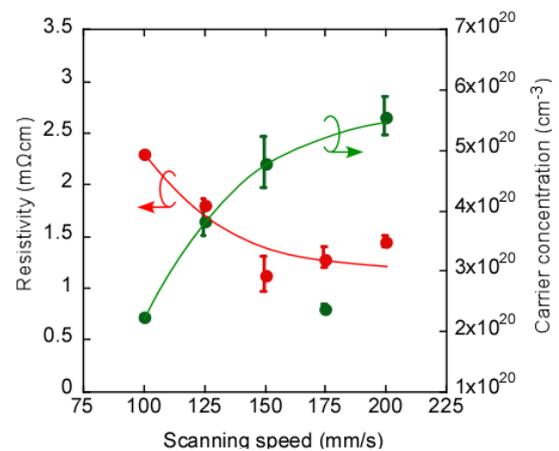


Fig. 1 Resistivity and carrier concentration dependency on scanning speed.

### 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] K Maruyama, et,al, Jpn. J. Appl. Phys. 54 06GC01(2015).

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

- (1) 若手半導体研究会, 平成 30 年 8 月 5 日 (ポスター)
- (2) 12th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials, 平成 30 年 9 月 6 日 (口頭)
- (3) 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 平成 30 年 9 月 20 日 (口頭)
- (4) 第 3 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム, 平成 30 年 11 月 9 日 (ポスター)

### 6. 関連特許(Patent)

なし。