

課題番号 : F-19-AT-0154  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : アニールによるドーパントのシリコン中の拡散評価  
 Program Title (English) : Evaluation of dopant diffusion in silicon after annealing  
 利用者名(日本語) : 神谷庄司, 杉山裕子  
 Username (English) : S. Kamiya, H. Sugiyama  
 所属名(日本語) : 名古屋工業大学 電気・機械工学専攻  
 Affiliation (English) : Department of Electrical and Mechanical Engineering , Nagoya Institute of Technology  
 キーワード/Keyword : 熱処理、ドーピング、分析

### 1. 概要(Summary)

p 型シリコンウエハにリン(P)をドーピングして作製した pn 接合の空乏層の幅が SEM-EBIC 法による測定で約

5 μm と確認された。これは理論計算で求められる 1 μm 幅から大きく外れており、原因としてアニールによりドーパントが広く拡散したことが考えられる。また作製条件が同じサンプルでも空乏層が確認されないケースが見られた。

以上の問題の原因解明のため、ドーパントのシリコン中の拡散を評価をした。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

二次イオン質量分析装置(D-SIMS)

#### 【実験方法】

pn 接合サンプルの、表面より深さ方向 5 μm までの P イオンの濃度を、D-SIMS で評価。

サンプル:p 型(B ドープ、濃度  $10^{14} \sim 10^{15}/\text{cm}^3$ )シリコンウエハに 150 keV で P イオンを注入したのち、炉で 900°C、10 分間アニール。サンプル数は以下の 2 点。

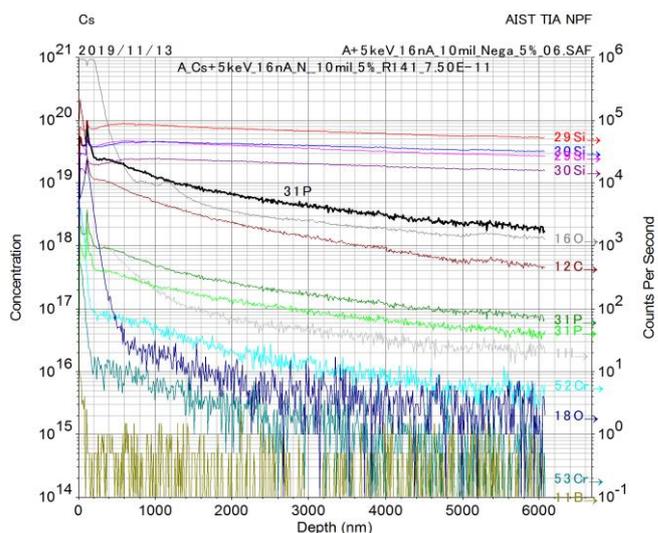
A: 空乏層が確認されたサンプル

B: 空乏層が確認されなかったサンプル

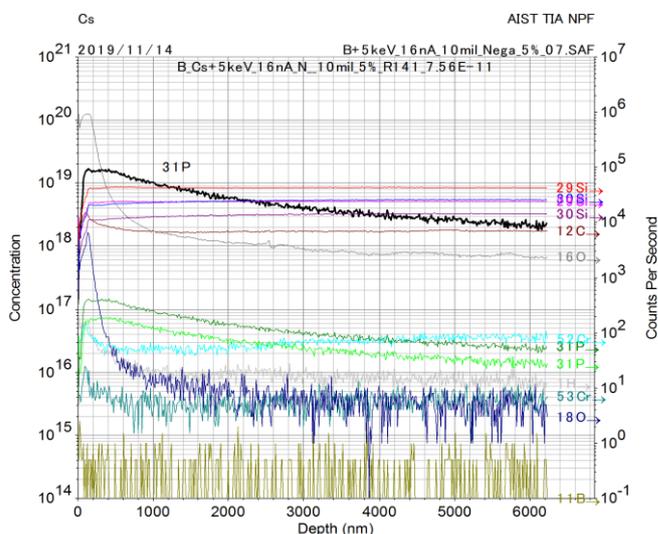
### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

P の深さ方向に対する濃度変化を Fig. 1 に示す。A、B ともに P イオン濃度が深さ 5 μm 地点で  $10^{18}/\text{cm}^3$  以上あり、ドーパントが広く拡散していることが確認された。アニール方法の検討が必要であることが明確となった。

またサンプル A と B の測定結果を比較すると、P イオンの濃度プロファイルに空乏層の有無に影響するような差が見られなかった。イオン注入とアニール以外でデバイス作製プロセスに問題がなかったか今後調査する。



(a)



(b)

Fig. 1 P depth profile of pn junction samples. (a):sample A, (b):sample B.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。