

課題番号 : F-17-FA-0020
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : イオン注入シリコンウェハの熱処理挙動
Program Title(English) : Heat treatment behavior of ion implanted silicon wafer
利用者名(日本語) : 廣瀬諒
Username(English) : R. Hirose
所属名(日本語) : 株式会社 SUMCO
Affiliation(English) : SUMCO Corporation
キーワード/Keyword : イオン注入、シリコン、注入欠陥、アモルファス、合成、熱処理、ドーピング

1. 概要(Summary)

半導体プロセスにおいて、イオン注入によって形成されるアモルファスなどの結晶性回復挙動の理解が重要となっている^[1]。本研究においては、制御性のよい熱処理装置として、RTA 装置を用いてイオン注入を行ったサンプルに対する熱処理挙動調査を行った。

今回はその最初の実験として、チップ状のシリコンウェーハを RTA 装置を用いて熱処理を行い、熱処理による注入領域の変化を観察した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高速熱処理(RTA)装置

【実験方法】

下記に示すようなイオン注入によって形成されたアモルファス層の厚さが異なる2つのサンプルを用意し、フッ化水素酸にて表面の自然酸化膜を除去した後、RTA 装置を用いて熱処理を行った。熱処理前後のイオン注入領域の観察は TEM を用いて観察を行った。

(i)イオン注入基板(40 mm²)、アモルファス層大

(ii)イオン注入基板(40 mm²)、アモルファス層小

3. 結果と考察(Results and Discussion)

今回、熱処理を行った際のプロファイルを図 1 に示す。黒色の点線が設定値、赤が装置のピロメーターにて測定された実績値を示している。この2つの比較から、熱処理シーケンス初期の 500℃以下の熱処理に関してはピロメーターの測定可能温度範囲外であるため、設定と実測に差がみられるが、実際の熱処理である 1100℃における熱処理は精度良く行えていることがわかる。

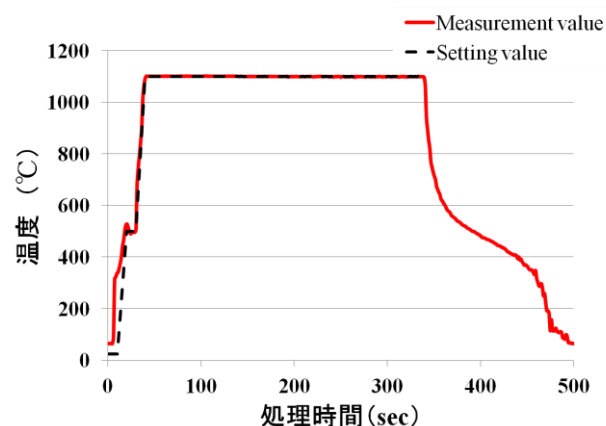


Fig. 1 An example of heat treatment sequence.

前述の処理を行ったサンプル(i)及び(ii)に対して、注入領域を TEM にて観察を行った結果、どちらの水準においてもアモルファス層が固相成長により、結晶性が回復していることを確認した。このことから、1100℃の熱処理はアモルファス層の回復には十分な熱処理であることがわかった。アモルファス層の回復は確認された一方、熱処理後の注入領域にはイオン注入欠陥も観察された。これはイオン注入によって生成した過剰な格子間シリコンが凝集したためであると推察される。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] イオン・インプランテーション—理論と応用 昭晃堂 (1976)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし