

水素ラジカルによる遷移金属の選択加熱現象を利用した 多結晶 Si 形成技術とデバイスへの応用

Formation of Polycrystalline Si Using Selective Heating Method of Transition Metal by Hydrogen Radical Irradiation and Its Application to Semiconductor Device Fabrication Process

山梨大¹, 株式会社 SST², 東京都市大³

○中家 大希¹, 荒井 哲司¹, 大平 隆裕¹, 有元 圭介¹, 山中 淳二¹,
佐藤 哲也¹, 中川 清和¹, 高松 利行², 澤野 憲太郎³, 白木 靖寛³

Univ. of Yamanashi¹, SST Inc.², Tokyo City Univ.³,

○Hiroki Nakaie¹, Tetsuji Arai¹, Takahiro Oohira¹, Keisuke Arimoto¹, Junji Yamanaka¹,
Tetsuya Sato¹, Kiyokazu Nakagawa¹, Toshiyuki Takamatsu², Kentarou Sawano³, Yasuhiro Shiraki³

e-mail: g12me021@yamanashi.ac.jp

はじめに：我々はマイクロ波励起水素ラジカルを用い、金属や半導体のみを選択的かつ急速に加熱する技術を開発した。これまでに遷移金属類 (Pt、Ni、W 等) において 10 秒程度で 1000 °C 以上の加熱を実現した。今回、本技術を用いて多結晶 Si の形成を試みた。

Si 膜厚、マイクロ波出力などの結晶化に及ぼす影響、及び本技術により形成した多結晶 Si を用いた TFT 特性についても報告する。

実験：ガラス基板上に MBE 法にて Si 層を形成した。最上部の一部にタングステンを蒸着することによりサンプルを作製した。その後、水素ガス流量 5 sccm マイクロ波 (周波数 2.45GHz) 出力 1000 W 圧力 30 Pa 処理時間 数十秒程度を数回に分けてマイクロ波プラズマ加熱処理をした時のラマン散乱スペクトルを観察した。

結果：図は上記条件で加熱した試料 Si(100nm)/SiO₂ のラマン散乱スペクトルである。タングステンの加熱現象を利用して試料の多結晶化を行った。加熱回数を増やすと(a)から(c)の順にスペクトルの変化が現れた。515cm⁻¹付近に Si-Si 結晶質由来のピークが見え、480cm⁻¹を中心としたブロードなピークが見えている。このことから、マイクロ波プラズマ加熱処理によってガラス基板上の Si 層が結晶化していることがわかる。また、数十秒の加熱時間を積算することにより、結晶化のピークの割合が大きくなっていき、徐々に結晶化していく様子を確認することが出来る。また、当日はこの試料上に作製した MOSFET の電気特性についても報告する。

謝辞：本研究の一部は科研費 (22560007) の助成を受けたものである。

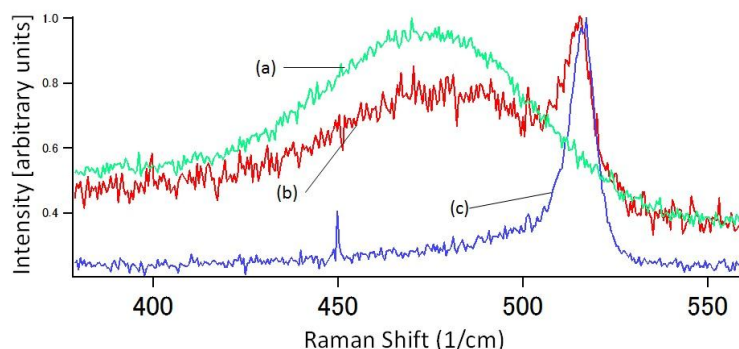


Fig. Raman spectra of Si(100nm)/SiO₂ after treatment of (a) 20sec. heating, (b)20sec. heating 2 times, and (c)20sec. heating 3 times.