

Ni シリサイド/Si ショットキー接合界面における偏析 不純物の活性化の評価

Evaluation of electrical activation of impurities segregated at Ni-silicide/Si Schottky junction interface

¹東工大, ²東京都市大

○ 秋田 洸平¹, 宮田 陽平¹, 寺山 一真¹, 武井 優典¹, 筒井 一生¹,
野平 博司², 角嶋 邦之¹, ハールハット・アハメト¹, 服部 健雄¹, 岩井 洋¹

¹Tokyo Inst. Technol., ²Tokyo City Univ.

○ K. Akita¹, Y. Miyata¹, K. Terayama¹, Y. Takei¹, K. Tsutsui¹,
H. Nohira², K. Kakushima¹, P. Ahmet¹, T. Hattori¹, H. Iwai¹

E-mail: akita.k.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 ショットキー・ソースドレインにおける障壁低減の方法として、シリサイド/Si 界面に不純物を偏析させる方法が提案されている[1]。不純物の偏析分布状況は SIMS 等で測定評価されているが、偏析した不純物の電気的活性化状態を直接調べた報告はほとんど無い。シリサイド化の比較的低温で移動させられた不純物の活性化状態の把握はメカニズム解明にも重要であるが、これを電気伝導で調べることは困難である。我々はこれまで、XPS 法を用いて極浅ドーパ層中の不純物の化学結合状態と電気的活性化の対応を明らかにしてきた[2]。今回、この手法を用い、偏析不純物の活性化状態を評価したので報告する。

【実験】 Si(100)ウエハに 3×10^{15} [cm⁻²]相当のドーパで As をプラズマドーピングし、1025℃の spike-RTA で活性化させたものを基板とし、そこに膜厚を変えて Ni を堆積させ 550℃のアニールでシリサイド化した。シリサイド化の Si 中への侵入深さは 10~30nm である。その後、シリサイドを 50% HF によって選択的にエッチング除去し、露出した Si 表面を XPS 測定した。

【結果】 Fig.1 に、シリサイド剥離後の表面で測定された As 濃度をシリサイド侵入深さに対してプロットした。また、合わせて、spike-RTA 後の基板における As 濃度の SIMS プロファイルおよびこの基板を表面から 10nm エッチングしたところでの XPS による As 濃度測定値もプロットしてある。これより、深さ 20~30nm でも高濃度の As が偏析したことが確かめられる。

Fig.2 に、シリサイド侵入深さ 20nm の試料で得られた As 3d_{5/2} スペクトルを示す。主に二つの異なる化学結合状態が存在し、こ

のうち、高結合エネルギー側のスペクトルが電気的に活性な As からの光電子であることが既に明らかになっている[2]。これより、偏析した As の活性化率が約 50%であり、活性化した As の濃度は 10^{20} cm⁻³ をこえる高い値であることがわかった。

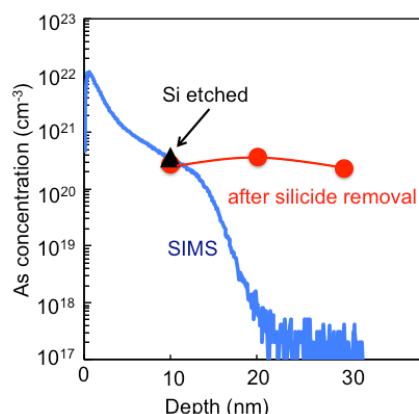


Fig.1 As concentration profile before silicidation and concentrations of segregated As as a function of depth in the substrate.

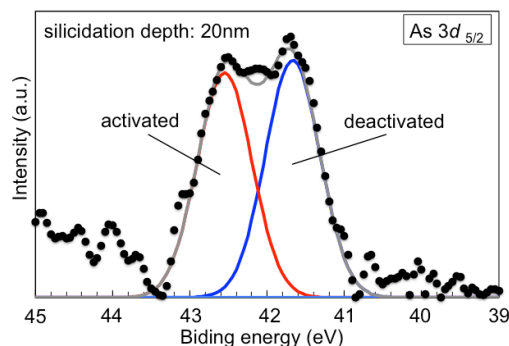


Fig.2 As 3d_{5/2} spectra observed for As segregated at depth of 20nm.

[1] Kinoshita *et al.*, VLSI Symp., p.158 (2005).

[2] 金原 他, 2011 年秋期応物学会, 1a-M-11.