

炭素クラスターイオン注入 Si エピウェーハの特徴 (1) - デバイス作製工程の重金属汚染に対するゲッター能力 -

Characteristic of Carbon Cluster Ion Implanted Epitaxial Silicon Wafers (1)

- Gettering Ability of Metal Impurity Contaminated Device Fabrication Process -

株式会社 SUMCO

○栗田一成, 奥山 亮輔, 梶田 亜由美, 門野 武, 廣瀬 諒, 古賀 祥泰, 奥田 秀彦
SUMCO CORPORATION

○Kazunari Kurita, Ryosuke Okuyama, Ayumi Masada, Takeshi Kadono, Ryo Hirose,
Yoshihiro Koga, Hidehiko Okuda
E-mail: k-kurita@sumcosi.com

1. はじめに

高感度 CMOS イメージセンサの製品性能向上を意図して炭化水素化合物をイオンソースとした分子・クラスターイオン注入による近接ゲッターリングウェーハの検討を実施した。その結果、これまでの研究からこのウェーハは、CMOS イメージセンサの製品性能向上に資する三つの特徴を有することを見出した¹⁾。第一に重金属に対する高いゲッターリング能力を保持できること。第二にシリコン基板から外方拡散する酸素を注入レンジによりゲッターリングしエピ層への酸素拡散の抑制効果が高いこと。第三に注入レンジに注入イオンソースである水素がゲッターリングされ、これらの水素はデバイス熱処理工程の熱処理負荷に応じてウェーハ中に拡散しプロセス誘起欠陥を不活性化する効果を期待できること。これらの三つの特徴をレビューし、デバイス作製工程での炭素クラスター注入エピウェーハの重金属汚染に対するゲッターリング能力について報告する。

2. 実験方法

炭素クラスターイオン注入エピウェーハのデバイス作製工程における重金属に対するゲッターリング能力を評価するためにpn接合ダイオードを作製した。I-V 測定を実施しダイオード整流特性を確認した後に電極および層間絶縁膜を化学エッチングにより剥離した。剥離した表面から SIMS により炭素クラスターイオン注入飛程レンジにゲッターリングされている不純物の深さ方向分布の測定を実施した。

3. 実験結果

Fig.1 に SIMS による深さ方向の測定結果を示す。注入飛程レンジに Cu, Fe, Ni がゲッターリングされていることがわかる。これらの重金属は、pn接合ダイオード作製工程において生じた重金属汚染であると考えられる。また、エピ基板から外方拡散した酸素も注入飛程レンジにゲッターリングされていることがわかる。さらに注入された水素も残留していることがわかった。以上の結果からデバイス作製工程において炭素クラスター注入エピウェーハのゲッターリング能力に関する三つの特徴を実証できたものとする。

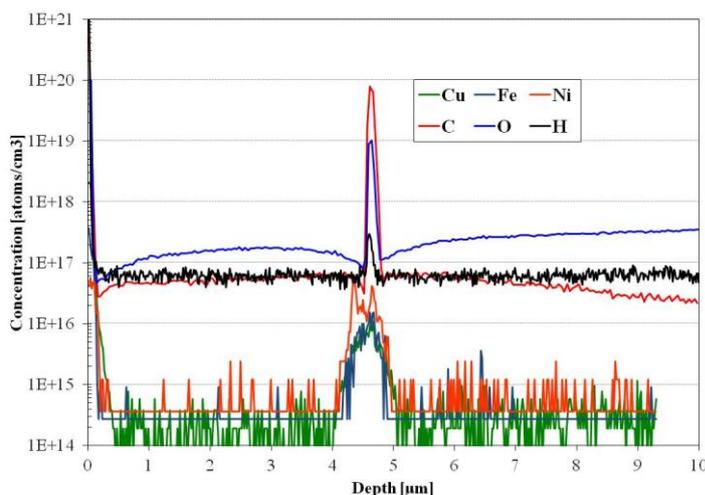


Fig.1 SIMS depth profile of pn-junction diode after devices fabrication process.

[参考文献]

1)栗田一成: 応用物理 **84**, 628 (2015).