分子クラスターイオン注入エピウェーハの製品特性（３）
-ダブルエピタキシャルウェーハのゲッタリング挙動解析-

Characteristic of Molecular Ion Implanted Epitaxial Wafer（３）
-Analysis of Gettering Behavior of Double Epitaxial Wafer-

株式会社 SUMCO
°奥田 秀彦，柾田 亜由美，重松 理史，廣瀬 諒，門野 武，奥山 亮輔，古賀 祥泰，栗田 一成
SUMCO CORPORATION
°Hidehiko Okuda, Ayumi Masada, Satoshi Shigematsu, Ryou Hirose,
Takeshi Kadono, Ryousuke Okuyama, Yoshihiro Koga and Kazunari Kurita
E-mail: hokuda@sumcosi.com

1. はじめに

種々の Si 半導体デバイスにおいて、遷移金属をゲッタリング（捕獲）する能力を付与した Si ウェーハを用いることは、様々なデバイス特性劣化を軽減する有効な手段である。そこで我々は、ゲッタリング能力の向上が期待できる炭素クラスターイオン注入による近接ゲッタリングウェーハの研究開発を行ってきた。[1)]

2016 年秋季応用物理学会において、エピタキシャル層のような低酸素基板への炭素クラスターイオン注入が Fe のゲッタリング能力を高めるということが報告されている。[2)] しかしながら、Fe 以外の遷移金属については、そのゲッタリング挙動が明らかになっていない。

本報告では、Si 基板が低酸素濃度、さらに エピタキシャル層にクラスター注入を行い、各種遷移金属のゲッタリング挙動の解析を行ったので報告する。

2. 実験方法

n 型Si基板（酸素濃度：4.0×10^{17}atoms/cm^3）に、C_3H_5 の炭素クラスターイオンを加速電圧 80keV/cluster、炭素ドーズ量 1.0×10^{15} atoms/cm^2 の条件で炭素クラスターイオン注入を行った後、イオン注入した表面側にエピタキシャル層（9um）を成長させた。続いて、前記 Si 基板にエピ厚を変量させ、第 1 エピタキシャル層（1～4um）を成長させた後、前記炭素クラスターイオンを注入し、その後、合わせて 9um になるようにエピ厚を変量させ（5～8um）、第 2 エピタキシャル層を成長させた。作製した各エピタキシャルウェーハ表面に Ni を塗布汚染（表面汚染濃度：1.0×10^{13}atoms/cm^2）させ、900℃×30min の拡散熱処理を施した後、SIMS評価により、各エピタキシャルウェーハの深さ方向の Ni 及び酸素濃度分布を評価した。

3. 実験結果

Fig1 にエピ 1 層目厚みと注入レンジでの Ni,酸素の捕獲量の関係を示す。エピ 1 層目が厚いほど、炭素注入レンジでの Ni 捕獲量が高くなり、厚み 4μm で初期表面汚染 Ni の全量を捕獲できることが確認された。また、Ni 存在時の炭素注入レンジでの酸素捕獲量はエピ 1 層目が厚いほど低くなった。このことから、炭素注入レンジ近傍の酸素濃度を低くする（エピ厚を厚くする）ことで、拡散する酸素量が減少し、炭素の複合欠陥に捕獲される Ni の割合が増加することによりゲッタリング能力が向上すると推察される。

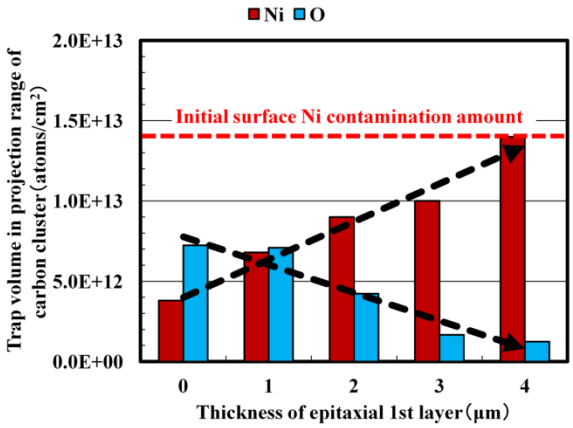

Fig1.Relationship between the thickness of epitaxial first layer and the trapped amount of Ni and oxygen in projection range of carbon cluster.

［参考文献］

1) K.Kurita *et al.*,Jpn.J.Appl.Phys.**55**,121301(2016).
2)柾田 亜由美 他，第 77 回応用物理学会秋季学術講演会，15p-A23-6，(2016).

© 2017年 応用物理学会