

軽元素イオン注入による Si ウェーハ中の遷移金属に対する近接ゲッタリング効果

Effects of Light Element Ion Beam Implantation on Transition Metal Impurities Proximity Gettering of Silicon Wafers

株式会社 SUMCO

○古賀 祥泰, 栗田 一成, 奥田 秀彦, 門野 武, 奥山 亮輔, 岩永 卓郎
SUMCO CORPORATION

○Yoshihiro Koga, Kazunari Kurita, Hidehiko Okuda, Takeshi Kadono,
Ryousuke Okuyama and Takurou Iwanaga

E-mail: ykoga4@sumcosi.com

1. はじめに

撮像デバイス(CCD, CIS)では、混入した金属によるデバイス特性劣化が顕著であり、デバイス形成領域下へ金属を捕獲する領域(以下、ゲッタリングシンク)が必要である。デバイス形成領域下へ近接にゲッタリングシンクを形成する方法としてイオン注入技術が挙げられる。¹⁾

我々は、イオン注入によるゲッタリング能力の更なる強化を目的に、高ドーズ量注入かつ多元素を同時注入可能な炭素クラスターイオン照射を用いたゲッタリングシンクの形成について検討を行い、炭素クラスターイオン照射条件として CH 系の複合クラスターイオンを照射することで十分なゲッタリング能力が得られることを見出した。

今回、このゲッタリング機構を明確にするために、炭素と水素をそれぞれ単元素でイオン注入した場合における注入欠陥とゲッタリング能力を調査したので、それらの結果について報告する。

2. 実験方法

シリコンウェーハに炭素イオン(ドーズ量: $5E15\text{cm}^{-2}$, 注入エネルギー: 60keV)を注入した炭素イオン注入試料と、水素イオン(ドーズ量: $5E15\text{cm}^{-2}$, 注入エネルギー: 17keV)を注入した水素イオン注入試料を作製し、各試料ウェーハそれぞれを洗浄後、イオン注入した表面側にエピタキシャル層を成長させた。

その後、エピタキシャルウェーハを劈開し、劈開断面を TEM 観察してウェーハ内に形成される注入欠陥の有無を評価した。また、エピタキシャル層表面へニッケルを強制汚染してゲッタリング能力を SIMS 分析により評価した。

3. まとめ

断面 TEM 観察結果より、炭素イオン注入試料では注入領域に欠陥が観察されたが、水素イオン注入試料では注入欠陥は観察されなかった(Fig.1)。しかしながら、SIMS 分析の結果、水素イオン注入試料は炭素イオン注入試料同様に、注入領域へニッケルが高濃度に存在していた(Fig.2)。

これにより、注入欠陥が観察されない注入条件においてゲッタリング能力を付与可能であることが分り、EG (Extrinsic Gettering)以外のゲッタリング機構が存在することが推察される。

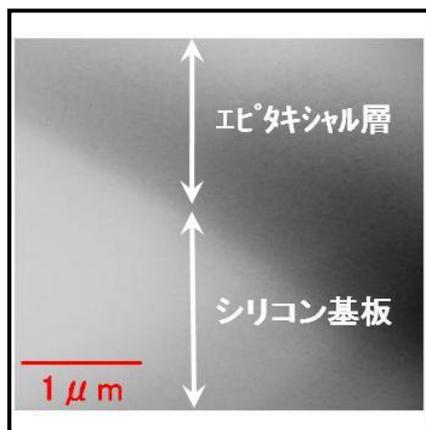


Fig.1 Cross-section TEM image of hydrogen implanted Si epitaxial wafer

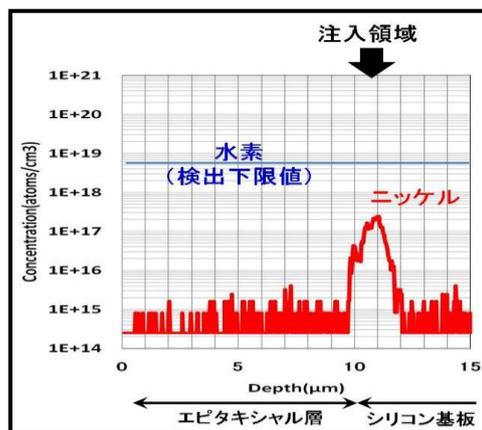


Fig.2 Depth profile of Ni in hydrogen implanted Si epitaxial wafer after diffusion heat treatment

参考文献

- 1) H.Wong *et al.*: Appl.Phys.Lett**52**(1988)1023.