炭素クラスターイオン照射による Si ウェーハの近接ゲッタリング
-レーザー散乱法を用いたクラスター照射領域の欠陥評価-

Proximity Gettering of Carbon Cluster Ion Irradiated Silicon Wafers
- Defect Characterization of Carbon Cluster Projected Range by Laser Scattering -

株式会社 SUMCO
°門野 武，奥山 亮輔，廣瀬 諒，古賀 祥泰，奥田 秀彦，栗田 一成
SUMCO CORPORATION
°Takeshi Kadono, Ryosuke Okuyama, Ryou Hirose,
Yoshihiro Koga, Hidehiko Okuda and Kazunari Kurita
E-mail: tkadono@sumcosi.com

1. はじめに

撮像デバイス特性に影響を与える金属汚染の対策として、我々は炭素クラスターイオン照射によるゲッタリング能力付与技術の検討を進めている[1)]。これまでにクラスター照射条件(ドーズ量)とゲッタリング能力には正の相関があることを明確にした[2)]。さらなる照射条件の最適化には照射領域を簡便に検出、評価する手法の開発が必要である。

本報告では、表面から 150nm 以下の浅いクラスター照射領域の評価手法としてレーザー散乱法を検討した。複数のレーザー波長を用いて散乱強度を評価し、クラスター照射条件(ドーズ量、クラスターサイズ)に依存した照射領域の欠陥を評価する手法として有効であると考えられる結果が得られたので報告する。

2. 実験方法

Si(100)ウェーハに C_3H_5 および C_5H_5 の炭素クラスターイオンを用いて加速電圧を 80keV/Cluster、Tilt・Twist を 0°、炭素のドーズ量を 1.0×10^{14}～2.5×10^{15}C atoms/cm^2 となるように照射を行った。その後、SURFSCAN(KLA-Tencor 製)を用いて照射ウェーハにレーザー光(レーザー波長：488nm)を垂直に照射し、得られた散乱強度からクラスター照射領域における欠陥の形成状態を評価した。

3. 実験結果

Fig.1 に 488nm のレーザー波長を用いた際の散乱強度におよぼすドーズ量およびクラスターサイズ(C_3H_5,C_5H_5)依存性の結果を示す。散乱強度はドーズ量の増加にともない C_3H_5 と C_5H_5 では異なる挙動を示し、クラスター照射技術におけるクラスターサイズの効果を示唆する結果を得た。

C_3H_5 に関しては、散乱強度がドーズ量に依存して高い値を示した。これは、クラスター照射により導入される炭素、水素原子及び照射欠陥の増加に依存していると考えられる。また、C_5H_5 では散乱強度がドーズ量 7.5×10^{14}/cm^2 を境に減少する挙動を確認した。これは、断面 TEM 像で示すようにクラスター照射によって表面まで形成されたアモルファス層がレーザー光を吸収することにより散乱強度を減少させたと推察される。これらの結果からレーザー散乱法は、クラスター照射条件に依存した表層の欠陥形成状態の評価手法として有効であると考える。

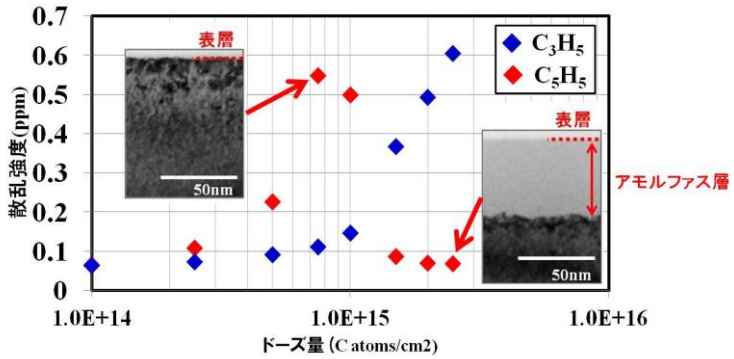

Fig1. Cluster size and dose amount dependence on scattering intensity and XTEM images of C_5H_5 cluster ions irradiated Si wafers (Laser wavelength:488nm)

[参考文献]
1)栗田一成 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-F9-10, (2014)
2)岩永卓郎 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-F9-12 ,(2014)

© 2015年 応用物理学会