

# 分子イオン注入エピウェーハの製品特性 (1)

## -CH<sub>2</sub>P 注入エピタキシャルウェーハ特性解析-

### Characteristics of Molecular Ion Implanted Epitaxial Wafers (1)

#### - A study of CH<sub>2</sub>P ion implanted silicon epitaxial wafers-

株式会社 SUMCO

○廣瀬 諒, 奥山 亮輔, 門野 武, 桎田 亜由美, 重松 理史,  
小林 弘治, 古賀 祥泰, 奥田 秀彦, 栗田 一成

SUMCO CORPORATION

○Ryo Hirose, Ryosuke Okuyama, Takeshi Kadono, Ayumi Masada,  
Satoshi Shigematsu, Kouji Kobayashi, Yoshihiro Koga,  
Hidehiko Okuda and Kazunari Kurita

E-mail: [rhirose@sumcosi.com](mailto:rhirose@sumcosi.com)

#### 1. はじめに

CMOS イメージセンサの高感度化に対応するため、炭素クラスターイオンビームを用いた近接ゲッタリング能力付与技術の研究・開発を進めてきた。炭素クラスターイオン注入技術は複数個の炭素と水素で構成されたイオンをエピタキシャル基板に注入することでデバイスプロセスに有用なゲッタリング能力などがあることが判明している<sup>1)</sup>。しかしながら、CMOS イメージセンサは今後更なる高性能化が要求されると考える。そこで、我々は炭素クラスターイオン注入技術を更に発展させた技術の開発が必要であると考え、多元素・分子イオン注入技術の開発に取り組んでいる<sup>2-4)</sup>。前回の応用物理学会にて炭素・水素・リンの三元素からなる新しい分子イオン注入技術の開発に成功したことを報告した。今回は、この分子イオン注入を行ったシリコンウェーハに対してエピタキシャル成長を行った際の基礎特性を解析したので報告する。

#### 2. 実験方法

炭素と水素、リンの三元素を含む分子イオンとして、今回は CH<sub>2</sub>P イオンを選択した。この分子のイオン注入は日新イオン機器(株)製のイオン注入装置 CLARIS<sup>®</sup>を用いて行った。CH<sub>2</sub>P イオンの注入条件は加速エネルギーを 80keV、ドーズ量を  $2.0 \times 10^{15}$  ions/cm<sup>2</sup>、Tilt 及び Twist は 0° にて行った。この条件にて 300mm の n 型シリコンウェーハの注入を行った後、5 μm のエピタキシャル成長を実施した。エピタキシャル成長後の元素の濃度プロファイルは磁場型の質量分析装置が接続された SIMS 分析装置を用いて分析を行った。

#### 3. 実験結果

図 1 にエピタキシャル成長後の炭素・水素・リンの濃度プロファイルを示す。これまでの炭素クラスター及び多元素・分子イオン注入領域と同様、炭素及び水素、酸素は固溶限以上の濃度を示し、かつ鋭いピークを形成していることがわかる。一方で、リンは炭素や水素と比較して幅広いプロファイルを形成している。これは、リンの固溶限が炭素や酸素と比較して非常に高いため、エピタキシャル成長時の熱処理によって拡散が起き、幅広いプロファイルを形成したためであると考えられる。また、幅広いリンのプロファイルにおいても注入領域において高いピークを形成していることがわかる。このことから、注入領域においてリンを含む複合欠陥が形成されている可能性が示唆され、新たなゲッタリングサイトが形成されることが期待される。

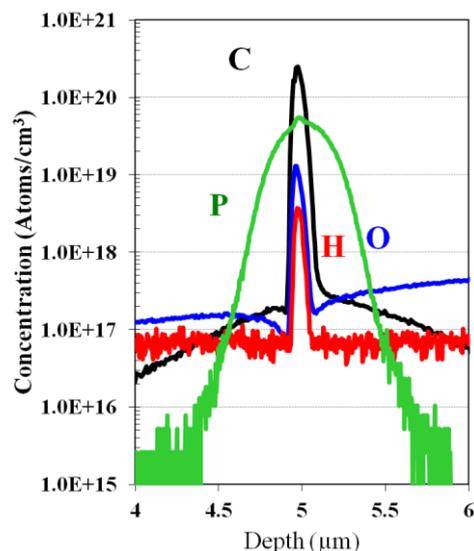


図 1 CH<sub>2</sub>P イオンを注入し、エピタキシャル成長を実施した後の注入元素の SIMS 分析結果

[参考文献]

- 1) Kazunari Kurita et al. Phys. Status Solidi A, 1700216 (2017) / <http://dx.doi.org/10.1002/pssa.201700216>.
- 2) 廣瀬 諒 他：第 63 回応用物理学会春季学術講演会 20p-H113-6
- 3) 廣瀬 諒 他：第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-A23-6
- 4) 廣瀬 諒 他：第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 6a-A503-6