

シリコン単結晶成長におけるリン濃度分布の蒸発フラックス依存性

Dependence of phosphorus evaporation flux for phosphorus concentration during silicon crystal growth

九大応力研 ○中野 智, 劉 鑫, 韓 学峰, 柿本 浩一

RIAM, Kyushu Univ., °Satoshi Nakano, Xin Liu, Xuefeng Han, Koichi Kakimoto

E-mail: snaka@riam.kyushu-u.ac.jp

シリコン結晶成長時には、通常、ボロンやリンといった不純物（ドーパント）を添加する。このような不純物が結晶へ混入する場合、偏析現象が大きな影響を及ぼす[1]。ボロンやリンは偏析係数が小さいため、結晶中濃度分布は不均一になる。しかし、この不均一な濃度分布は抵抗率に影響を及ぼすことがわかっている。本研究では、一方向性凝固法を用いたシリコン結晶成長過程において、融液表面からのリンの蒸発フラックスを制御することで、結晶中リン濃度分布の制御が可能かについて、数値計算を用いて解析を行った。

Fig. 1 は、融液表面において異なる蒸発フラックスを用いた場合における、シリコン結晶中リン濃度分布図である。図より、蒸発フラックスを増加させると、結晶中リン濃度分布が融液表面に向かって減少し、不均一になることがわかる。しかし、蒸発フラックスを減少させていくと、結晶中のリン濃度分布がほぼ均一になることがわかった。すなわち、融液表面からの蒸発フラックスを制御することによって、結晶中リン濃度分布は制御可能であり、結晶中のリン濃度分布の均一化を図れることがわかった。

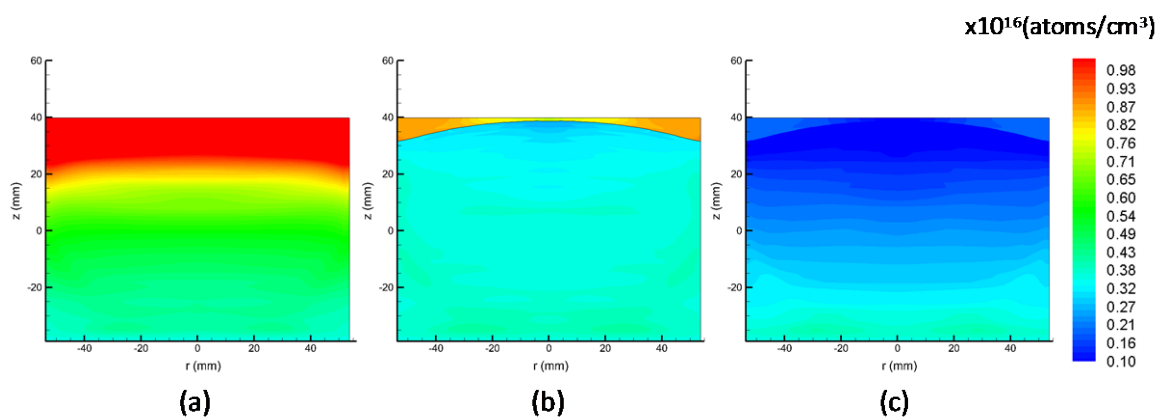


Fig. 1 融液表面におけるリン蒸発フラックスが(a) 0、(b) middle、(c) high の場合におけるシリコン結晶中リン濃度分布図

謝 辞

本研究の一部は、経済産業省のもと NEDO から委託され実施したものであり、関係各位に深く感謝致します。

参考文献：

[1] P. H. Keck and M. J. E. Golay, Phys. Rev. 89 (1953) 1297.