16p-A4-12

Noncontact crucible method を用いた 正方形の Si インゴット単結晶の成長

Growth of square-shaped Si single bulk crystals using the noncontact crucible method

京都大エネルギー科学研究科 [1]，○中嶋一雄 [1]，村井良多 [1]，森下浩平 [1]，

Kyoto Univ. [1], ○Kazuo Nakajima[1], Ryota Murai[1], Kohei Moroshita[1]

E-mail: nakasisc@energy. kyoto-u.ac.jp

太陽電池用の Si インゴット単結晶は一般に円形をしており、インゴットから正方形にウェハーを切り出すと 30%以上の無駄な部分が生じる。そのため Si 単結晶を正方形に成長することが望まれており、いくつかの報告がある。我々はルツボ壁に触れることなく Si 融液内で Si インゴット単結晶を成長できる技術として Noncontact crucible method を提案してきた[1-3]。本成長法を用いて side facet width の長い正方形の Si インゴット単結晶を得たので報告する。

本成長法は、Si 融液表面で種結晶を用いて核形成を行い、Si 融液中に設けた低温領域内で Si 単結晶を成長しながら引き上げを行う方法である。そのためシリコン結晶を取り巻く Si 融液内の環境制御が行い易い利点がある。本方法を用いると、ルツボの壁近くまで低温領域を設けることにより、大きな径のインゴット結晶が成長できる。大きな正方形のインゴット単結晶を得るには、インゴット単結晶の表面に現れる正方形パターンの一辺（side facet width と呼ぶ）を長く成長しなければならない。

本研究では、種々のインゴット単結晶を Noncontact crucible method で成長し、side facet width に影響を与える因子を調べた。この結果、初期の過冷却度、ルツボ径、転位密度に相関があることを見出した。この結果、磁場を使わないで、side facet width が 10 cm 以上ある正方形の Si インゴット単結晶を得ることができた（図１）。まだ本結晶の厚さは大きくないが、成長時間を増すことにより厚い結晶を得ることが可能である。

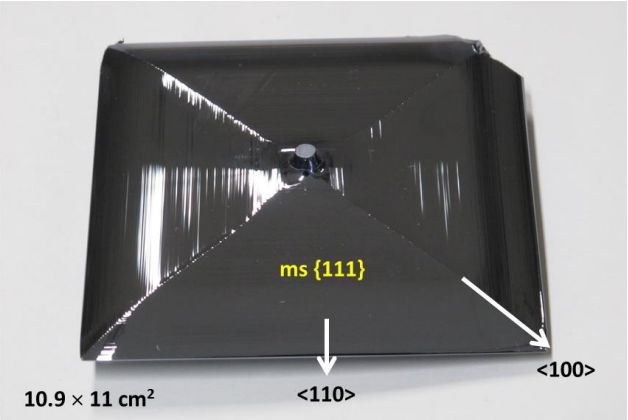

図１ 長いside facet widthを有する正方形のSi単結晶

side facet width の制御因子はまだ不明な点も多く、今後の研究の進展が期待される。今後はさらに大きな正方形の Si インゴット単結晶を得るべく、制御因子の解明を進めていく。

[1] K. Nakajima, R. Murai, K. Morishita, K. Kutsukake, N.Usami, J. Crystal Growth, 344, (2012) 6.

[2] K. Nakajima, K. Morishita, R. Murai, K. Kutsukake, J. Crystal Growth, 355 (2012) 38.

[3] K. Nakajima, R. Murai, K. Morishita, K. Kutsukake, J. Crystal Growth, 372 (2013) 121.

© 2013 年　応用物理学会