

溶液法 SiC 結晶成長におけるメルトバックが 成長結晶の品質に及ぼす影響

Effect of melt-back process on the quality of grown crystal in SiC solution growth

東北大学 大学院 環境科学研究科¹, 新日鐵住金(株)² ◦(M1)川口 浩太郎¹, 関 和明², 楠 一彦^{1,2}

Tohoku Univ. Graduate School of Environmental Studies¹, Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation²

◦Kotaro Kawaguchi¹, Kazuaki Seki², Kazuhiko Kusunoki^{1,2}

E-mail: koutarou.kawaguchi.t1@dc.tohoku.ac.jp

[背景] 半導体パワーデバイス用途の SiC 単結晶の高品質化への期待から、近年、溶液法が注目されている。溶液法は昇華法と比較して、種結晶よりも転位密度の小さい成長結晶が得られる[1][2]。溶液法では結晶成長前に種結晶表層を溶解させるメルトバック工程があり、成長結晶の品質を左右する重要な工程と考えられているが、研究例が少なく、その詳細は不明な点が多い[3]。そこで本研究では、メルトバックが成長初期の結晶性に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。今回、メルトバック非適用時と適用時で溶液成長実験を行い、種結晶と成長結晶の界面観察と成長結晶の品質比較を行った。

[実験方法と結果] 溶液成長は TSSG (Top-Seeded Solution Growth)法で行った。溶媒は Si-Ti 融液 (Si:Ti=77:23at%)、種結晶は 4H-SiC の{0001}オン基板(各 2.5 cm×1.25 cm)とした。黒鉛坩堝(内径 6.5 cm)内に、液面温度 1900°Cの溶液を調整し、液面から下方向に+4°C/cmの温度勾配を形成した。メルトバックは、種結晶を着液後、液面から 4 cm の深さに 3 時間浸漬させて行った。その後、種結晶を液面から 0.5 cm 下の位置に移動させて結晶成長を開始し、成長時間は 3 時間とした。メルトバックは実施せず、上記の成長位置に移動したと同時に結晶成長を開始する比較実験も行った。

Fig.1(a), (b)にメルトバック非適用時と適用時で C 面上に結晶成長させた成長結晶の断面光学顕微鏡写真を示す。メルトバックを適用した場合、元の種結晶厚みとの比較よりメルトバック量は約 22 μm であることがわかった。メルトバックを行わず、成長した結晶には、溶媒インクルージョンや異種多形の混入が見られる。一方、メルトバック後に結晶成長を行うと、溶媒インクルージョン生成と異種多形の混入が抑制されることがわかった。

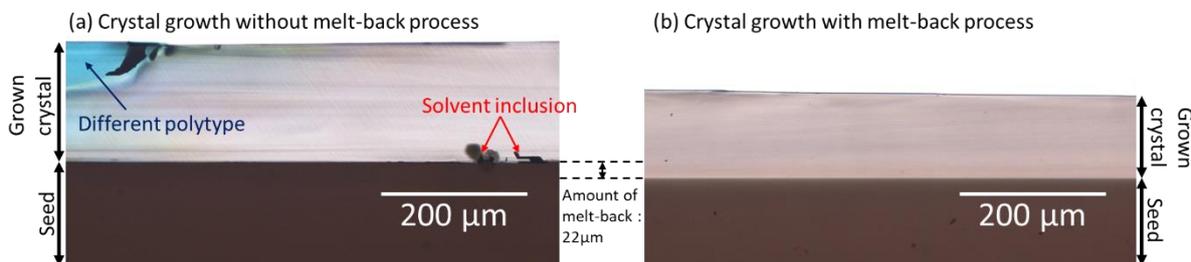


Fig.1 Cross-sectional images of SiC crystal grown on C-face (a) without and (b) with melt-back process.

[1] K. Tani, et al., *Mater. Sci. Forum* **858** (2016) pp.73-76

[2] K. Kamei, et al., *Mater. Sci. Forum* **717-720** (2012) pp.45-48

[3] 林雄一郎 他_先進パワー半導体分科会第4回予稿集 P-101-102