



Title	FZ法によるc軸48度傾斜ルチル単結晶の高速育成
Author(s)	樋口, 幹雄; Higuchi, M.; 佐藤, 千尋 他
Description	1aA09
Citation	日本結晶成長学会誌, 29(2), 9 https://doi.org/10.19009/jjacg.29.2_9
Issue Date	2002-07-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73400
Rights	著作権は日本結晶成長学会にある。
Type	conference paper
File Information	jacg29.2.9.pdf



1aA09

FZ法によるc軸48度傾斜ルチル単結晶の高速育成

High-speed float-zone growth of rutile single crystals inclined at 48° to the c-axis

北大院工 ○樋口幹雄, 佐藤千尋, 小平紘平

Graduate School of Engineering, Hokkaido University, M. Higuchi, C. Satoh, K. Kodaira

Rutile single crystals inclined at 48° to the c-axis were successfully prepared at a high growth rate of 40 mm/h by the floating zone method. A small crystal-diameter of about 3 mm was effective to suppress the formation of low-angle grain boundaries under an oxygen partial pressure of about 10^3 Pa. At a growth rate of 60 mm/h, any grown crystals did not contain low-angle grain boundaries but incorporated a number of bubbles without regard to oxygen partial pressures between 10^2 and 10^4 Pa.

【緒言】ルチル単結晶を平行平板型偏光子として用いる場合、入射面の法線がc軸となす角度を約48度とすると、常光と異常光との分離幅が最大となる。工業的にはc軸方向のみの結晶育成がおこなわれており、このような偏光子を採取するためには加工の際のロスが大きくなる。そこで本研究では、集光式FZ法によって育成方位がc軸に対して48度傾斜したルチル単結晶を得ることを目的として、結晶径、育成速度および雰囲気ガスが品質に及ぼす影響について検討した。

【実験】育成には1.5kWハロゲンランプを光源とした双楕円型赤外線集中加熱炉を用いた。育成条件は、結晶径:3-5mm, 育成速度20-80mm/h, 酸素分圧: 10^2 - 10^4 Paとし、回転数は上軸:20rpm, 下軸:40rpmで固定した。

【結果】育成速度20mm/h, 酸素分圧 10^3 Paの条件下で育成をおこなったところ、結晶径が約3mmの場合のみ、再現性よく小傾角粒界を全く含まない結晶が得られた。結晶径を3mmとした場合に育成速度と雰囲気ガスが品質に及ぼす影響を図1に示す。酸素分圧が 10^3 Paの場合、育成速度が40mm/hまでは結晶中に巨視的欠陥は観察されなかった。育成速度が60mm/hでは、小傾角粒界は観察されなかったが、気泡の発生が結晶の周辺部に確認された。さらに育成速度を80mm/hとすると、小傾角粒界と気泡がともに観察された。育成速度を60mm/hに固定し、雰囲気ガスの酸素分圧を変化させても気泡の発生を抑制することはできず、酸素分圧が高すぎる場合には小傾角粒界も発生した。以上のよう、結晶径3mm, 酸素分圧 10^3 Paにおいて、40mm/hという高速で高品質のc軸48度傾斜ルチル単結晶をFZ法により育成することができた。結晶径3mmは、実用上十分な大きさであるとともに、40mm/hはFZ法による通常の工業的生産に比べて約10倍の育成速度である。

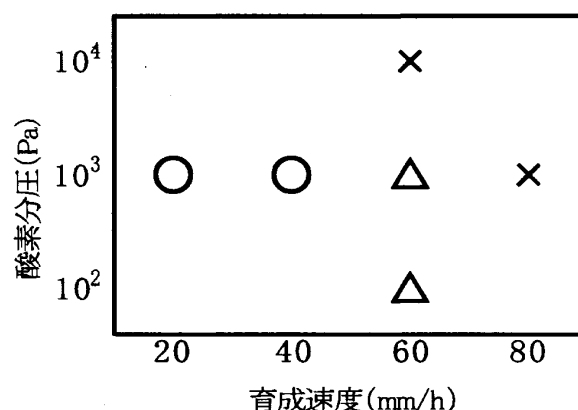


図1. 育成速度と酸素分圧の結晶品質への影響 (結晶径: 3mm φ)
○: 小傾角粒界なし, 気泡なし
△: 小傾角粒界なし, 気泡あり
×: 小傾角粒界あり, 気泡あり