

Title	チヨクラルスキー法による酸化物単結晶育成の研究
Author(s)	高木, 一正
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33437
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	^{たか} 高 ^ぎ 木 ^{かず} 一 ^{まさ} 正
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 7 5 7 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	チヨクラルスキー法による酸化物単結晶育成の研究
論文審査委員	(主査) 教 授 藤 田 広 志 教 授 岡 本 平 教 授 塩 川 二 朗

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は最近の電子工学の分野で新しく使用され始めた酸化物単結晶のチヨクラルスキー法による育成の研究結果をまとめたもので、2編より構成されている。第1編は磁気バブル素子用基板結晶としてガドリニウム・ガリウム・ガーネットについて、また第2編は放射線検出用シンチレータ単結晶の育成について行った研究について述べたものであり、それらの内容を要約すると次の通りである。

第1編 磁気バブル素子用基板単結晶育成の研究

第1章では本研究の背景と目的を明確にしている。

第2章では単結晶の育成方法と結晶の評価方法について述べている。

第3章では無転位化を目的に、結晶中の転位を主にエッチング法によって評価し、その発生原因と上昇運動の形態を明らかにしている。その結果、最適育成条件を選ぶことによって、結晶の無転位化を達成している。

第4章ではファセット・コアを除去する目的で、成長界面形状が凸状から平らになる条件を検討し、融液の流れの変化に注目してその除去に成功している。

第5章では単結晶育成の重量法による自動化と、それに伴って発生する成長縞について調べ、成長縞の発生を防止するために必要な熱源電力の変動幅を明らかにして、その防止に成功している。

第6章は第1編の結果をまとめたものである。

第2編 シンチレータ用酸化物単結晶育成の研究

第1章では本研究の背景にある医療用電子機器のシンチレータに必要な蛍光特性について述べ、本編の研究目的を明確にしている。

第2章ではゲルマニウム酸ビスマス単結晶の育成と評価について述べている。その結果、これら結晶における蛍光強度低下の諸原因を明らかにすると同時に、育成結晶の高純化によって蛍光強度を従来の1.5倍に向上させることに成功している。

第3章ではタングステン酸亜鉛単結晶が優れたシンチレータ材料であることを見出した結果について述べている。また、結晶育成中の不純物の偏析の制御について検討し、その目的のために新しく成長界面への電界印加を行って良結果を得ている。

第4章は第2編の結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、最近電子工学の分野で注目されている酸化物単結晶について、チョクラルスキー法による結晶育成に関する研究結果をまとめたもので、その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 磁気バブル素子用基板結晶として重要なガドリニウム・ガリウム・ガーネットについて、単結晶育成中における転位の発生原因と上昇運動の過程を明らかにし、その結果を用いて結晶の無転位化の工業化に成功している。
- (2) 同結晶で転位とともに問題となるファセット・コアおよび成長縞についても系統的な研究を行ない、前者については融液の流れの変化に注目することにより、また後者については単結晶育成の自動化と熱源電力の変動幅を抑制することによって、それぞれその発生を防止することに成功している。
- (3) 放射線検出用シンチレータ結晶として重要なゲルマニウム酸ビスマス単結晶について、その高純化によって蛍光強度を従来の1.5倍に向上させている。
- (4) さらに、タングステン酸亜鉛単結晶が優れたシンチレータ材料であることを見出すとともに、新しく成長界面への電界印加を試み、結晶育成中の不純物の偏析を制御することに成功している。

以上の如く、本論文は酸化物単結晶のチョクラルスキー法による育成について重要な知見を与えており、材料工学並びに電子工学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。