

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 新たな指導原理に基づく窒化アルミニウム単結晶の液相成長法の技術展開
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 福山 博之(東北大学)

2. 研究開発の目的

本研究開発は、新たな指導原理に基づく窒化アルミニウム(AIN)単結晶の液相成長法を用いて、AlGa_N系紫外発光デバイスあるいはパワーデバイスの結晶成長に関わる課題の根本解決となるAIN単結晶基板の提供を目指すものである。小型省電力の深紫外光源は、将来の新たな感染症対策としても期待される。また、高周波、高耐圧特性に有利なAlGa_N HEMT素子の基板としての活用も期待できる。本研究開発では、高品質かつ低コストのAIN単結晶成長法を確立するため、新たな溶融合金フラックスを用いた液相成長法の開発に取り組み、現行の昇華法と比較して成長温度の低減と成長速度の高速化の両立を目指す。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

本研究開発では、以下のような2つの独創的な研究手法を用いて、新たな窒化アルミニウム(AIN)単結晶の液相成長法の開発を行った。①Ni-Al系およびFe-Al系フラックスについて熱力学に基づいた結晶成長ダイアグラムを作成し、AIN成長の駆動力を制御した成長条件を検討した。②電磁浮遊法と高速度カメラを組み合わせて、浮遊したフラックス表面での結晶成長過程をその場観察し、効率よく最適な結晶成長条件を見出すことができた。これらの知見に基づき、AIN単結晶の成長を試みた結果、昇華法と比較して成長温度を低減できる条件を提案したが、結晶成長速度の高速化との両立は困難であることが分かった。

3-2. 今後の展開

窒化アルミニウム(AIN)単結晶の液相成長法において、成長温度の低減と成長速度の高速化の両立を図るためには、AINの溶解度積の大きなフラックスを探索することが重要である。また、結晶成長実験でネックとなるのは、エピ成長させる種結晶の確保である。これらの課題について、本研究開発で掲げていなかった成果として得られた新たなフラックスの設計指針と針状AIN結晶からの成長を軸とした展開が期待される。