


豊橋技術科学大学長 殿

平成12年 5月 30日

審査委員長 英 貢 

論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	土谷 徹	報告番号	第 138 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	窒化インジウムの結晶成長と評価に関する研究		
公開審査会の日	平成 12 年 5 月 24 日		
論文審査の期間	平成12年 4月 26日～平成12年 5月 30日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 12 年 5 月 24 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨




窒化物半導体材料（特に InGaN）が短波長高性能発光デバイス材料として実用化され、現在世界的に注目されている。しかし、In 組成を増加させると結晶性は急激な劣化を示し、長波長発光は困難となる。窒化物半導体のみによる 3 原色発光は難しくなり、フルカラー表示は不可能である。本論文は、窒化インジウム (InN) 薄膜の結晶性向上に関する研究であり、7 章から構成されている。第 1 章は、本研究の背景・目的・論文構成を述べ、第 2 章は薄膜成長方法・装置・評価方法を概説し、実験条件等が述べられている。第 3 章は、IP (イメージングプレート) を反射高速電子線回折 (RHEED) に適用し、パターンの画像解析・バックグラウンド補正法を示し、実験結果に考察を加えている。第 4 章ではサファイア基板の表面窒化プロセスに関する実験結果を詳細に述べ、窒化処理時間・基板温度依存性を示すと共に、成長層への影響について検討している。第 5 章では成長初期過程に関する結晶性及び表面モフォロジーに関する評価を進め、考察を加えている。第 6 章では、新しい基板としてスピネル基板への成長を試み、窒化過程および薄膜結晶性および表面平滑性を評価するとともに、基板の相違による影響を比較検討し、それらの実験結果を述べている。第 7 章は、本研究で得られた結果の総括である。

審査結果の要旨

InGaN 系窒化物半導体による高性能青色・緑色発光デバイスが、ごく最近日本で開発され大きな注目を浴びているが、窒化物半導体は新しい高機能デバイス電子材料としても期待されている。しかし、In 組成増加による急速な結晶性劣化の原因は明らかではなく、その解明が急がれている。本研究は、窒化インジウム (InN) 薄膜の結晶性改善を目的として結晶性評価法を開発し、基板表面の窒化プロセスと成長初期過程を明らかにすると共に、新しい基板を提案するものである。従来結晶性評価法として反射高速電子線回折 (RHEED) が多用されているが、本論文では IP (イメージングプレート) を用いた画像解析により、高感度検出が可能となり、詳細な構造解析が初めて可能となった。この手法を用い、基板表面窒化プロセスおよび成長初期過程が明らかとなり、X 線ロッキングカーブ評価による成長膜結晶性の向上および原子間力顕微鏡 (AFM) 観察による表面平滑性の改善が明確に示された。またヘテロエピタキシャル成長では基板との格子整合が特に重要となるが、本研究では、従来のサファイア基板に対し格子不整合の小さいスピネル基板を採用した結果、結晶性の大幅改善が見られ、赤色フォトルミネッセンスも初めて観測された。以上のように、従来困難視された高性能 InN 薄膜成長実現に重要な指針を与えたことは高く評価できる。

以上により、本論文は博士 (工学) の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

英 貢 
印吉田 明 
印若原 昭浩 
印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。