

学位論文審査結果の要旨

専攻名	材料科学専攻	氏名	福世文嗣
学位論文題目	電子線励起 AlGaN 深紫外ターゲットに関する研究		
主査・副査	主査	平松和政	Ⓔ
	副査	伊藤智徳	Ⓔ
	副査	飯田和生	Ⓔ
	副査	三宅秀人	Ⓔ
審査結果の要旨			
<p>8月4日に、福世文嗣氏の博士学位論文公聴会を開催後、本審査会を実施し公聴会の内容、結果を踏まえ学位論文の審査を実施した。</p> <p>本論文は、地球環境への配慮やエネルギー資源有効利用の観点から、水銀等の有害な環境規制物質を使用しない高効率な次世代紫外光源への市場要求が高くなっている背景を踏まえ、III族窒化物半導体を対象材料として電子線励起光源用深紫外 AlGaN ターゲットの研究開発に関する成果をまとめている。本研究により、電流注入方式のLEDで本質的な課題となっているp型層の形成を必要としない電子線励起方式による、高効率で信頼性の高い次世代深紫外光源の実現を目指して、そのために必要となる要素技術を確立すると同時に、光源の実験検証や試作デバイスの動作試験によりその有効性を実証した。</p> <p>なお、本学位論文の具体的な成果は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 電子線励起用 AlGaN 単層発光層の AlN エピタキシャル膜上への AlGaN 結晶成長プロセスにおける発光波長制御、結晶界面制御、不純物ドーピング、発光層厚の最適条件を解明した。(2) 発光層への AlGaN MQW 構造の導入を検討し、井戸層厚、障壁層厚、電子線侵入長に対応した MQW 層厚の構造最適化により、AlGaN 単層発光層との比較で一桁高い発光出力 (16mW@250nm) を確認し、電子線励起方式での有効性を実証した。(3) 外部光取り出し効率の向上を目的として UV ナノインプリント技術とドライエッチング技術を利用してサファイア大気面に外部光取り出し構造を作製した。その実験検証により、外部光取り出し効率増大により出力 (20mW@253nm、1.46倍) の向上を確認した。(4) 以上で作製した電子線励起発光の発光効率を、電流注入効率、内部量子効率、外部光取り出し効率の観点から定量的に考察し、その物理的な解釈を定量的に明らかにした。(5) 得られた成果の実証試験用として試作した深紫外光源デバイスの発光出力特性評価や連続動作試験を実施し、その有効性を実証した。 <p>以上の成果は、窒化物半導体 AlGaN 結晶の高品質化のみならず、電子線励起による紫外発光デバイスの高性能化に貢献するもので、学術的にも産業的にも高い価値を有する。したがって、本論文は博士学位を授与するに十分であると判定した。</p>			