

※課題番号 : F-12-UT-0130  
※支援課題名 (日本語) : 1チップ上多色発光LED形成に向けたMOVPEによるGaN選択成長プロセス構築  
※Program Title (in English) : Monolithic integration of multi-wavelength GaN-based LED via selective area MOVPE  
※利用者名 (日本語) : 霜垣 幸浩  
※Username (in English) : Yukihiro Shimogaki  
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻  
※Affiliation (in English) : Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

※概要 (Summary) :

本研究は様々な発光波長を有する複数のLEDを一括して形成する成長プロセスに関するものである。基板表面を特異な形状の開口をもつマスクで覆い、これに対しMOVPEを行うと、1度の製膜で厚みと組成の異なる膜を形成できる選択成長MOVPEが開発されており、これを利用するこれにより、1度の製膜で1チップ上に発光波長の異なる多重量子井戸LEDを作製する。将来的には、蛍光材料を使うことなく、1チップ上に多色発光可能なディスプレイを作ることが可能になると予想している。

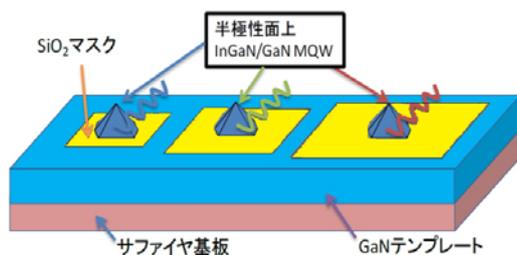


図1. モノリシック集積による多重量子井戸概念図  
実験 (Experimental) :

本研究ではマスク形状が研究の成否を分けるが、マスク形状の作成には、高速大面積電子線描画装置およびマスク・ウェーハ自動現像装置群を用いた。また、ブレードダイサーを用いて、成長ウェーハを必要なサイズに切り出した。GaNの選択成長後にはAlGaIn, p-GaN, Ni, ITOを順次積層し、LEDを作製した。

結果と考察 (Results and Discussion) :

検討開始当初は、選択成長がおこる発現条件の抽出に苦勞したが、選択成長可能な条件を抽出できた。さらに、マスクの開口幅、およびマスク幅の選択成長への依存性を検討したところ、マスク幅の増大に伴い、

選択成長領域の成長速度が増大した。これにより、発光波長が70nm異なるLEDのモノリシック集積に成功した。

※その他・特記事項 (Others) :

本研究は高波長化が鍵であり、より発光波長の異なるLEDをモノリシックに集積するには、膜厚制御だけでなく、GaIn膜中へのIn取り込み確率の制御が不可欠である。

共同研究者等 (Coauthor) :

百瀬健・助教, 神谷達也・M2, 杉山正和・准教授

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

論文 : 執筆中

学会発表 : 神谷, 百瀬, 杉山, 霜垣 ; 多色発光InGaIn/GaN多重量子井戸LEDに向けたGaIn選択MOVPEの開発, 第73回応用物理学会学術講演会, 2012.9.

関連特許 (Patent) :

なし