

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	: VR/AR ディスプレイ向け GaN フルカラー指向性マイクロ LED の開発
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 王 学論(産業技術総合研究所)

2. 研究開発の目的

サイズ数 μm の微小な半導体 LED を発光素子に用いたマイクロ LED ディスプレイは、次世代の情報端末として期待されている VR/AR のための省電力・高精細・高輝度ディスプレイの最有力候補である。その実現のためには、高密度に配列しても隣接する画素間の光の混ざり合いが生じない革新的なマイクロ LED 技術および GaN 赤色 LED の高効率化技術が必要不可欠である。本研究では、独自原理に基づく指向性マイクロ LED の活性層に、独自の無損傷加工技術により作製した InGaN/GaN ナノ構造を用いることで、4000ppi を超える超高密度に配列可能な指向性マイクロ LED を赤・緑・青の3原色波長帯において実現する。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

中性粒子ビームエッチングによる InGaN/GaN ナノ構造加工技術および有機金属気相成長法によるナノ構造の埋込再成長技術を開発し、指向性マイクロ LED の発光源となる青色、緑色および準赤色(波長: 610nm)発光の高効率ナノ構造発光源の作製に成功した。さらに、指向性発光のための微小円錐台作製技術、円錐台とナノ構造発光源との位置合わせ技術、円錐台上面への ITO 透明電極形成技術などのデバイス化プロセスを開発し、良好な電流・電圧特性(立ち上がり電圧: 2.5V)を示す指向性マイクロ LED の作製に成功した。しかし、電流注入による発光の観測に至らなかった。また、ヨウ化水素をガスに用いた高速中性粒子ビームエッチング技術の開発にも成功した。

3-2. 今後の展開

良好な電流・電圧特性を示しながら、発光が観測されなかったことは、円錐台内部に非発光準位が高密度で存在する、または InGaN/GaN ナノ構造発光源へのキャリア注入効率が悪いなどを示唆している。今後、円錐台内部における非発光準位の解明および電流注入構造の最適化などを行うことにより、電流注入による指向性発光の実現を目指す