

# 集積化GaN系発光ダイオードを用いた次世代マイクロLEDディスプレイの創製

本田 徹 先進工学部 応用物理学科 教授 / 尾沼 猛儀 同 准教授 / 山口 智広 同 准教授

キーワード:発光ダイオード, ディスプレイ, 窒化物半導体

**概要** micro-LEDを各画素として利用するLEDディスプレイが、液晶や有機ELに続く「第3のディスプレイ」として期待を集める※。しかし、多数のLEDを個別半導体として用意した場合、大型な上に非常にコストが掛かる。そこで我々は、ICチップと同様にLEDを集積化させる手法を提案すると共に、個々のLEDには構造が簡素なMIS型を採用することでコストの大幅な低減を狙っている。  
※日経エレクトロニクス2015年10月号

利用・用途  
応用分野

## 【LEDディスプレイの用途】

現在



屋外、屋内大型

未来

LCD、OLEDの代替



スマートフォン



スマートウォッチ



テレビ/モニター



エプソン MOVERIO  
ヘッドマウントディスプレイ (HMD)

アピール  
ポイント

## 【LEDのメリット】

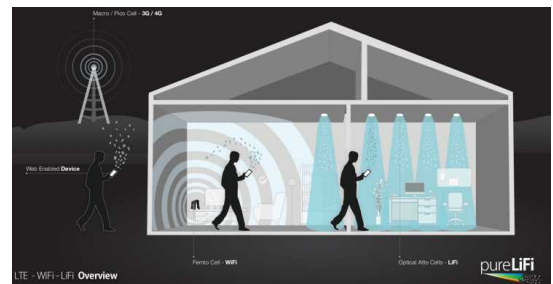
- 高輝度
- 高速応答
- 消費電力の低減
- 動画や3D画像の高精細化
- 超高速通信(Li-Fi)の実現

## 【課題】



LED: 3in1chip type SMD

- チップサイズが大きく集積化が困難
- 製造工程の削減
- 新しい結晶成長法の採用
- 高発光効率なRGB蛍光体の開発、それらに代わる新しいRGB発光材料の開発
- コスト など



工学院大学 総合研究所 研究推進課

東京都八王子市中野町2665-1 〒192-0015

TEL:042-628-4940 FAX:042-628-4853

E-Mail:souken@sc.kogakuin.ac.jp URL:http://www.kogakuin.ac.jp

# 集積化GaN系発光ダイオードを用いた次世代マイクロLEDディスプレイの創製

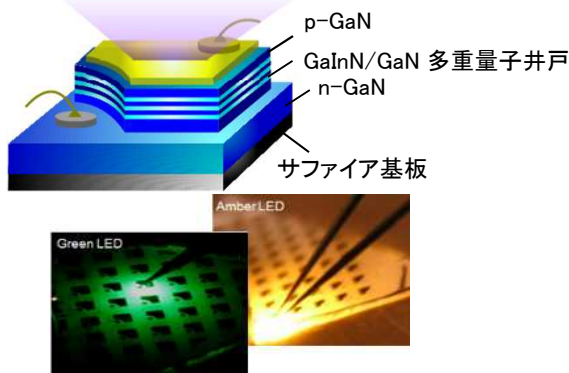
本田 徹 先進工学部 応用物理学科 教授 / 尾沼 猛儀 同 准教授 / 山口 智広 同 准教授

キーワード:発光ダイオード, ディスプレイ, 窒化物半導体

アピールポイント

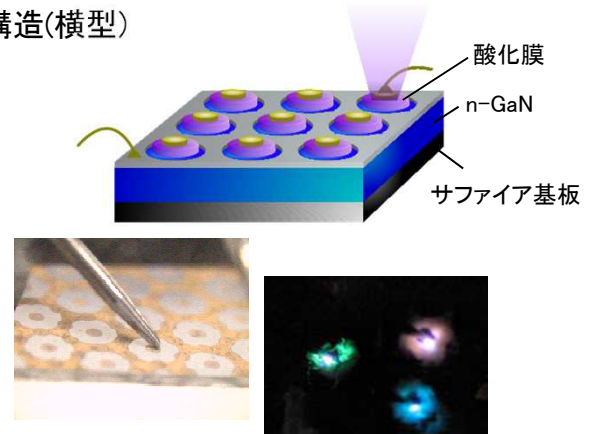
解決策1 【MOS型micro-LEDの集積化】

pn接合



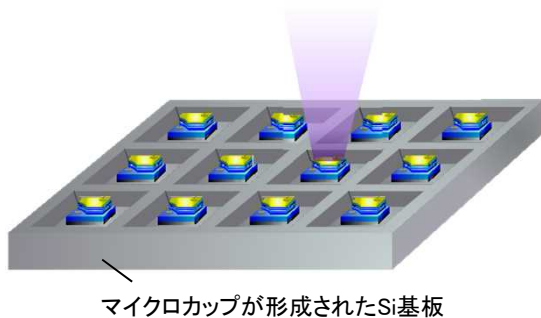
【課題】 ●複雑な構造 ●クロストーク

MOS構造(横型)

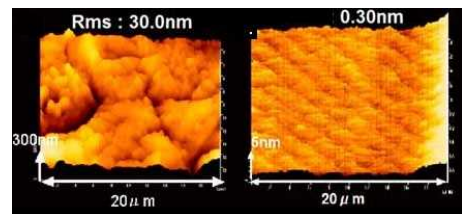


【利点】 ●簡素な構造 ●集積化が容易  
●クロストーク低減 ●コスト低減

解決策2 【pn接合micro-LEDの集積化】



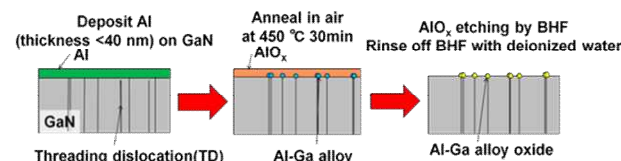
関連技術1 【疑似Al基板の利用】



アルミニウム板の表面 Alエピタキシャル薄膜の表面

関連技術2 【疑似Al基板の化学エッチングによるリフトオフ】

関連技術3 【Alフェイスパック法】



転位の影響の低減  
リーク電流の低減

関連情報

- 関連論文 = "Fabrication of red, green and blue pixels using integrated GaN-based Schottky-type light-emitting diodes", T. Honda, T. Yamaguchi, N. Sakai, S. Fujioka and Y. Sugiura, Jpn. J. Appl. Phys. **52**, 08JH12 (2013).
- 関連 URL = <http://www.kogakuin.ac.jp/faculty/department/ae/ap/aplabo/1406.html>