

課題番号 : F-18-RO-0022  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 半導体薄膜発光素子接合技術の研究  
Program Title (English) : Bonding technology for the semiconductor thin film of light-emitting device  
利用者名(日本語) : 荻原光彦  
Username (English) : M. Ogihara  
所属名(日本語) : 株式会社フィルネックス  
Affiliation (English) : Filnex Corporation  
キーワード/Keyword : 接合、フォトニクス、バイオ&ライフサイエンス

## 1. 概要(Summary)

窒化ガリウム発光ダイオード(GaN-LED)薄膜を母材基板から剥離し、そのナノ平坦な剥離面を大気圧下・常温で接着剤を使用せずに異種材料基板上に接合する技術を使って、フォトニクス応用、バイオ&ライフサイエンス応用を目指した基礎検証のための動作サンプルを試作した。Si基板上に複数のGaN-LED薄膜を集積した試作サンプルで異種材料基板上の発光動作を実証した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ①プラズマCVD(PECVD)装置(アルパック)、
- ②マスクレス露光装置(ナノシステムソリューションズ、DL-1000)、
- ③エッチング装置(RIE SiO<sub>2</sub>用)、
- ④エッチング装置(ICP poly-Si ゲート用)、
- ⑤スパッタ装置(エイコー/AI用)、
- ⑥走査電子顕微鏡:SEM(日立、S-4700)、
- ⑦原子間力顕微鏡:AFM(セイコーインスツルメンツ、SPI3800)

### 【実験方法】

上記装置等を使って、以下の1)~4)のプロセスステップでサンプルを作製し、発光動作を確認した。各プロセスステップで光学顕微鏡、SEM、AFMを使って加工状態を確認した。

- 1) 母材基板上でGaN-LED薄膜の島を形成、
- 2) GaN-LED薄膜を母材基板から剥離、
- 3) 剥離したGaN-LED薄膜をゲスト基板上に接合、集積
- 4) 金属薄膜配線とワイヤ接続パッドを形成

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1にゲスト基板(Si基板)上にGaN-LED薄膜(厚

さ:2 μm、サイズ:40×100 μm<sup>2</sup>)を2次元に集積したGaN-LED薄膜集積サンプルの写真を示す。ゲスト基板上に集積したGaN-LED薄膜の発光動作を実証した。

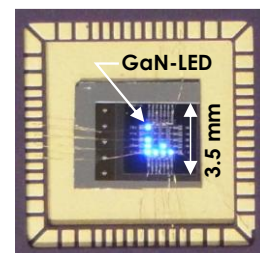


Fig. 1 Photograph of the two-dimensional GaN-LED array integrated on the Si guest substrate when LEDs are illuminated.

## 4. その他・特記事項(Others)

【謝辞】 GaN-LED薄膜集積サンプルの駆動回路、ソフトウェアを準備して下さった岡田和志氏(広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)に感謝します。

【共同研究】 広島大学ナノデバイスバイオ融合科学研究所、横山新教授、雨宮嘉照特任助教

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) M. Ogihara, Y. Amemiya and S. Yokoyama, Int. Symp. on Biomedical Engineering 2018 (ISBE2018) pp.234-235 (2018).
- (2) M. Ogihara, S. Yokoyama and Y. Amemiya, Int. Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2018) TuP-OD-27 (2018).
- (3) M. Ogihara, S. Yokoyama and Y. Amemiya, ISDCS2019 Workshop on Optoelectronics, ID4 (2019).

## 6. 関連特許(Patent)

なし