

課題番号 : F-19-RO-0011
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 半導体薄膜接合技術の応用研究
Program Title (English) : Study on Semiconductor Thin Film Bonding
利用者名(日本語) : 荻原光彦¹⁾
Username (English) : Mitsuhiko Ogihara¹⁾
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 : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、接合

1. 概要(Summary)

半導体薄膜の異種材料基板への接合で、大きいサイズの半導体デバイス薄膜の接合ができれば接合技術の応用範囲が広がる。今回、半導体薄膜の異種材料基板への接合技術のより広範な応用を目指して、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所のクリーンルーム施設および装置を利用し、1mm□の化合物半導体薄膜の Si 基板上への接合について基礎検証を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ① 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)
- ② エッチング装置 (神戸製鋼、レジスト Ashing 用)
- ③ 走査電子顕微鏡 SEM (日立、S-4700)

【実験方法】

母材基板上に形成した化合物半導体エピタキシャル層(化合物半導体薄膜)のメサエッチング形状を調べるため、マスクレス露光装置を使ったフォトリソグラフィーによりエッチングマスクを形成した。ウェットエッチングにより化合物半導体薄膜のメサエッチングを行い、走査電子顕微鏡(SEM)を使ってメサ断面の形状を観察した。メサ断面形状のエッチャント依存性を調べ、メサエッチングにおいて順メサ形成に適したエッチャントを検討した。

順メサ形成に適したエッチャントを使って、1mm□の化合物半導体薄膜のメサを形成した。その後、メサ領域直下の層をエッチング除去することにより、厚さ 2 μ m の化合物半導体薄膜を母材基板から剥離した。母材基板から剥離した化合物半導体薄膜を光学顕微鏡で観察し、薄膜の欠損やクラックの発生有無を調べた。母材基板から剥離した化合物半導体薄膜を Si 基板上に圧接し、接着剤を使用せずに Si 基板上に接合した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

母材基板から剥離した化合物半導体薄膜の光学顕微鏡観察では、Si 基板上に接合する前の化合物半導体薄膜には欠損やクラックの発生は見られなかった。

Fig. 1 に、Si 基板上に接合した 1mm□の化合物半導体薄膜(2 μ m 厚)の光学顕微鏡写真を示す。接合した化合物半導体薄膜の光学顕微鏡観察では、薄膜の欠損やクラック、浮きの発生は見られなかった。Fig. 1 に示す通り、1mm□の化合物半導体薄膜を異種材料基板である Si 基板上へ良好に接合できることを検証した。

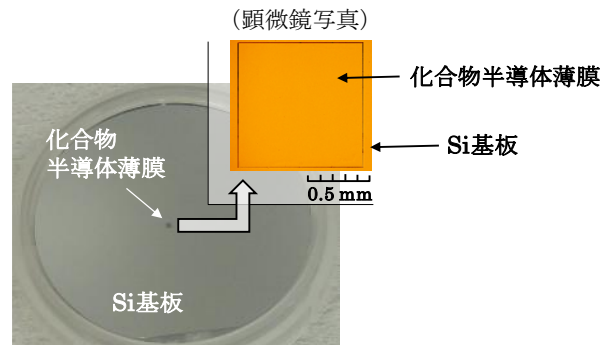


Fig. 1 Optical micrograph of the compound semiconductor film bonded on the Si substrate.

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 雨宮嘉照先生(広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)。
- ・関連文献: M. Ogihara et al., 4th ISBE2019.
- ・謝辞: 田部井哲夫先生(広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし