

課題番号 : F-19-KT-0044
利用形態 : 機器利用、技術補助
利用課題名(日本語) : 窒化物半導体光集積デバイスの作製
Program Title(English) : Fabrication of nitride semiconductor optical integrated devices
利用者名(日本語) : 上向井正裕, 松井裕輝, 今井翔吾, 池田和久
Username(English) : M. Uemukai, Y. Matsui, S. Imai and K. Ikeda
所属名(日本語) : 大阪大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Osaka Univ.
キーワード/Keyword : 窒化物半導体、光集積デバイス、切削、フォトニクス

1. 概要(Summary)

GaN、AlN などの窒化物半導体は高い光学非線形性を有するため、波長変換デバイスなどに応用可能である。また閉じ込めの強い光導波路を形成できることから、種々のチャンネル導波路型光集積デバイスに適している。GaN、AlN は結晶成長によりサファイア基板上に成膜されるが、そのサファイア基板表面は原子レベルの平坦性が要求される。本研究では 2 インチサファイア基板をダイシングソーで 10 mm 角に切り分け、種々の温度・時間でアニールを行い、平坦な基板表面が得られる条件を見出すことを目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー、エキスパンド装置、紫外線照射装置

【実験方法】

まず 2 インチサファイア基板を UV ダイシングテープに貼り付け、ダイシングブレード R07 を装着したダイシングソーでサファイア基板を約 10mm 角に切断した。その後エキスパンド装置を用いてダイシングテープを均一に引張り、紫外線照射装置で UV ダイシングテープの接着力を弱めることで試料を取り外した。

これを阪大に持ち帰り、有機溶媒で洗浄した後、高速昇温炉を用いて種々の条件(1100~1400°C、2~4 時間)でアニールを行い、サファイア基板の表面平坦化を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ダイシングしたサファイア基板の各辺には、多少の欠けがあったものの十分な加工精度であった。

図 1 に 1300°C で 3 時間アニールしたサファイア基板の表面 AFM 像を示す。アニール前には見られなかった

が、サファイア基板の微傾斜角に対応した間隔で明瞭な原子ステップ(高さ 0.24 nm)が観察された。RMS 表面荒さも 0.08 nm と非常に小さく、原子レベルで平坦な基板表面が得られた。今後この基板上に窒化物半導体の結晶成長を行い、光集積デバイスの作製を行っていく。

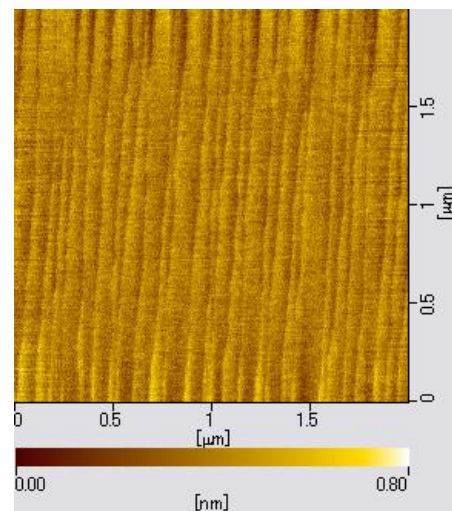


Fig. 1 AFM image of annealed sapphire substrate.

4. その他・特記事項(Others)

- 他の機関の利用:筑波大学(F-19-BA-0008)
- 山本様(京都大学)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし