

課題番号 : F-14-TU-0027
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : グラフェンテラヘルツレーザーの創出
 Program Title (English) : Development of graphene THz Laser
 利用者名(日本語) : 横山 大, 長澤 弘幸
 Username (English) : T. Yokoyama, H. Nagasawa
 所属名(日本語) : 東北大学電気通信研究所
 Affiliation (English) : Research Institute of Electric Communication, Tohoku University

1. 概要(Summary)

レーザー発振に資する高品質グラフェン膜を得るため、炭化珪素基板上に Si をエピタキシャル成長し、さらに炭化珪素をエピタキシャル成長させる回転エピタキシーに取り組む。各面方位の 3C-SiC 上への Si エピタキシャル成長特性を探る。

2. 実験(Experimental)

Si エピタキシャル成長の可能性を探るための予備実験を実施した。熱 CVD 装置を用いて、下記の条件にて SiC ならびに Si 基板上への Si エピタキシャル成長(目標膜厚 1 μm)を試みた(Fig. 1, 2)。

Si エピタキシャル成長 プロセス条件

- SiH₄ 40 sccm
- H₂ 18 SLM
- 温度 1025 °C
- 成膜時間 60 min

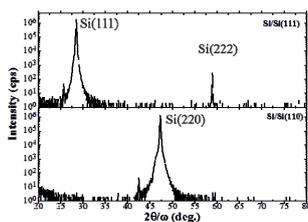
Fig. 3, 4 の X線ロックアップカーブに見られるように、Si、SiC 基板上とも Si のエピタキシャル成長が可能であることを確認した。



Fig. 1 Si epitaxial growth on Si wafer.

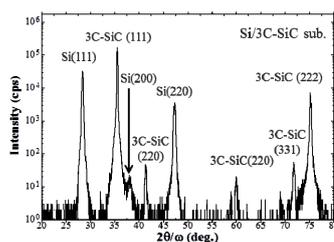


Fig. 2 Si epitaxial growth on SiC layer on Si substrate.



Si thin film on Si substrate is single crystal.

Fig. 3 XRD rocking curve of Si thin film on Si substrate.



Si thin film on 3C-SiC substrate is polycrystal.

Fig. 4 XRD rocking curve of Si thin film on 3C-SiC substrate.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Si エピタキシャル成長層には 20~100 /cm²の密度で直径 2 μm 前後の異常突起が散見されるものの、3C-SiC のエピタキシャル成長を確認するうえでは大きな支障はないと判断した(本実験の目的から外れるため突起の形状観察は実施していない)。

Fig. 4 からは Si(111)面のロックアップカーブの半値幅が基板である 3C-SiC(111)面のその半分程度と見積もられ、格子歪が緩和されていることが示唆された。

次は、面方位依存性を検討する。

4. その他・特記事項(Others)

平成 23 年度科学研究費補助金・特別推進研究
 本研究に関するエピタキシャル成長実験は東北大学マイクロシステム融合研究開発センターのスタッフに協力いただきました。多大なるご支援に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。