

MOVPE 法による(211)CdTe/Si 成長層のアニール処理の検討

Annealing study of MOVPE-grown (211)CdTe/Si layers

名工大院工, °森拓郎、小澤潤也、坪田眞太郎、山口大貴

安形保則、ニラウラ・マダン、安田和人

Nagoya Inst. of Tech., °T.Mori, J.Ozawa, S.Tsubota, T.Yamaguchi, Y.Agata, M.Niraula, K.Yasuda

E-mail: 29413204@stn.nitech.ac.jp

【はじめに】

MOVPE 法による(211)Si 基板上的 CdTe 成長層を用いた放射線検出器の開発を行っている。放射線検出特性の向上には暗電流の低減が不可欠である。Si 基板上での CdTe 成長層では CdTe/Si 界面近傍に格子定数の差によって生じる高密度の転位が存在する。これらの転位は CdTe 成長層内まで伝播し、結晶性を劣化させるとともに暗電流増加の原因となる。ここでは CdTe 成長層内の転位密度を低減し結晶性の向上を図るため、CdTe 層のアニール処理を検討したので報告する。

【実験条件】

n^+ (211)Si 基板上に 450°C で p-like CdTe 層を成長した。CdTe/Si 界面近傍の結晶性の評価を X 線回折を用いて行うため成長層の厚さは 5 μ m にした。アニール処理は 500~1000°C の温度範囲において、アニール時間を 30~90s、及び回数を 1~9 回で変化させて常圧水素雰囲気下で行った。CdTe 表面の劣化を抑制するため、成長層同士の表面を互いに重ね合わせてアニールを行った。アニール前後の結晶性は(422)面における二結晶 X 線半値幅で評価した。また、結晶の電気特性は PL 測定により評価した。PL 測定は 4.2K に冷却し、励起光源には半導体レーザー(488nm)を用いた。

【実験結果】

Fig.1 にアニール処理前後の二結晶 X 線半値幅変化率を示す。ここではアニール回数及び時間を一定にし、800~1000°C の温度範囲の結果を示している。この温度範囲では半値幅の値がアニール後減少し、結晶性が向上したことがわかる。一方、800°C 以下でアニールを行った場合は半値幅の変化が明確ではなく、また 1000°C 以上に上昇させると結晶表面荒れが生じた。Fig.2 に Fig.1 で半値幅減少率が最も良好であった条件 (800°C、60s、3cycle) でアニールを行った試料のアニール後の PL 特性を示す。この結果、アニール後も(A⁰,X)発光が支配的に観察され、また DAP 発光強度も同程度であることからアニールによる電気特性の劣化が無いことが確認できた。

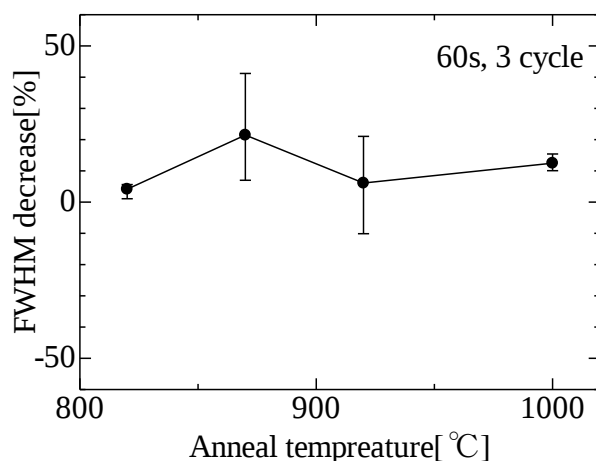


Fig.1 アニール前後における二結晶 X 線半値幅減少率

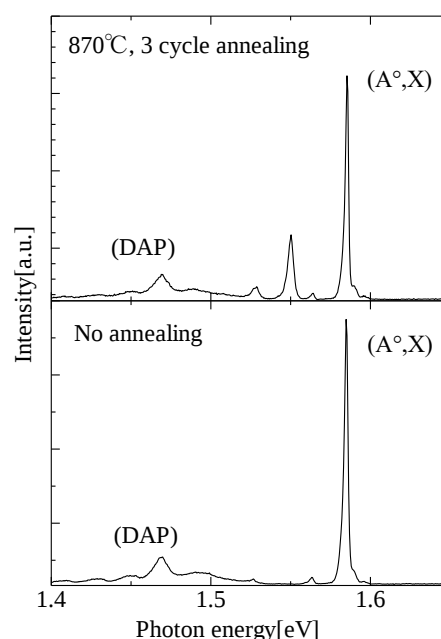


Fig.2 PL スペクトル