

課題番号 : F-17-RO-0007
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 低温成長 III-V 族半導体の成長とその電気的特性の評価
 Program Title (English) : Growth of low-temperature-grown III-V compound semiconductors and their electronic properties
 利用者名(日本語) : 釣崎竣介, 富永依里子
 Username (English) : S. Tsurisaki, Y. Tominaga
 所属名(日本語) : 広島大学大学院先端物質科学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University
 キーワード/Keyword : 電気的特性/Electronic properties、電気計測

1. 概要(Summary)

本課題では、光通信帯光源が利用可能なテラヘルツ (THz)波発生検出用光伝導アンテナ(PCA)用低温成長 (LTG)GaAs 系半導体材料を分子線エピタキシャル (MBE)法を用いて成長し、その試料の電流電圧特性の評価を、容量電圧測定を用いて行った。本研究では、深い準位過渡分光 (DLTS) 法を用いた低温成長 InGaAs の禁制帯内に存在する局在準位の評価を目的としており、そのためのショットキー電極の作製に取り組んだ。

THz 分野では、PCA を用いた低コストかつ省スペースな THz 時間領域分光システムの開発が望まれている。その実現に向けて、光源に 1.5 μm 帯に波長を有する小型で比較的安価な超短パルスファイバーレーザーが用いられつつある。本課題は、当該光源が利用可能な高効率 THz 波発生検出用 PCA の実現を最終目的としたものである。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

デバイス測定装置

【実験方法】

MBE 法を用い InP 基板上に 200 °C と 220 °C でそれぞれ厚さ 2 μm の低温成長 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ を成長し、その後水素雰囲気中 550 °C で 1 時間アニールを行った。両試料に対し、デバイス測定装置により容量電圧測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ショットキー電極の形成を行い、容量電圧測定を行った。ショットキー電極の材料には、GaAs の仕事関数から算出した $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の仕事関数と、金属の仕事関数を考慮し、Au、Pd、Ni、Al の 4 つの金属を用いて

容量電圧測定を行った。その結果の一部を Fig. 1 に示す。

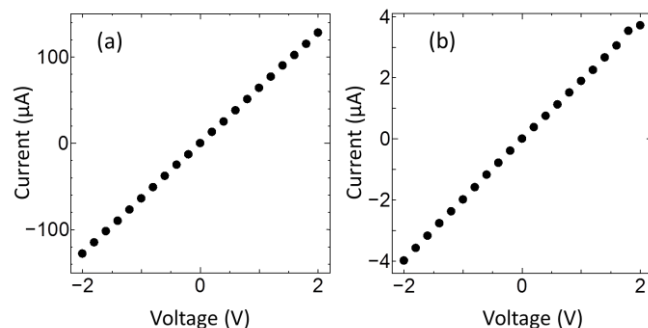


Fig. 1 IV measurement of $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ grown at 200 °C annealed at 550 °C; (a) Au electrode (b) Pd electrode.

全ての電極材料でオーミック特性を示すことが分かり、電極作製、試料作製を工夫する必要があることが明らかになった。また、ショットキー電極の形成には、金属の仕事関数以外に、金属・半導体界面におけるピンニングの影響を考慮する必要があることも明らかになった。今後は、電極材料の検討、試料作製条件の検討などを行い、容量電圧測定を行うことで結晶内の局在準位の評価を行う計画である。

4. その他・特記事項(Others)

本課題の実施に際し、容量電圧両測定にご協力くださいました田部井哲夫先生、山田真司氏に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。