

利用課題番号 : F-13-NM-0013
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : シリサイド赤外受光素子の開発
Program Title (English) : Development of Silicide IR-detector
利用者名 (日本語) : 竹崎誠朗, 鶴殿治彦
Username (English) : M. Takezaki, H. Udono
所属名 (日本語) : 茨城大学大学院理工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Science & Engineering, Ibaraki University

1. 概要 (Summary) :

通信、医療、食品評価、宇宙、安全・防災システム分野などで、赤外光の利用が拡大している。我々は、地殻中資源量が豊富なシリサイド半導体を用いて、大量普及が容易なシリコン系赤外検出器の開発を進めている。最近、高純度の Mg_2Si 結晶から低キャリア濃度の単結晶基板を作製し、この上にメタルマスクを用いた熱拡散によって pn 接合ダイオードを試作することに成功した。この、 Mg_2Si -pn 接合ダイオードは、 $2\mu m$ 以下の波長で光起電力を得たが、光が不透過な金属電極のために検出強度が弱い問題があった。そこでナノテクノロジープラットフォーム支援を利用することでフォトリソグラフィープロセスによってリング状電極を持つ、 Mg_2Si -pn 接合フォトダイオードを試作した。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

レーザ露光装置, 12 連電子銃型蒸着装置, プラズマ CVD 装置, 急速赤外線アニール炉, 酸化膜ドライエッチング装置, 全自動スパッタ装置

【実験方法】

基板には、高純度 Mg_2Si (電子濃度= 7×10^{15})を 3mm 角、厚さ $\sim 1mm$ に切りだし、鏡面状に研磨して使用した。pn 接合は Ag の熱拡散により形成した。熱拡散条件は、Ar 雰囲気中で $550^\circ C$ 10 分間である。その後、プラズマ CVD 法により SiO_2 膜を形成、フォトリソグラフィによりリング状の電極を形成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に試作した pn 接合フォトダイオードの表面写真を示す。通常の Si プロセスを利用してリング状電極のフォトダイオード構造の試作に成功した。直径

$300\mu m$ のリング構造電極のフォトダイオードの $J-V$ 特性の測定結果を図 2 に示す。明確な整流性が得られている。更に、分光特性を測定したところ零バイアスにおいて波長 $2\mu m$ 近傍からの光電流が得られ、pn 接合フォトダイオードが形成できていることが判った。



図 1 リング状電極 Mg_2Si フォトダイオード

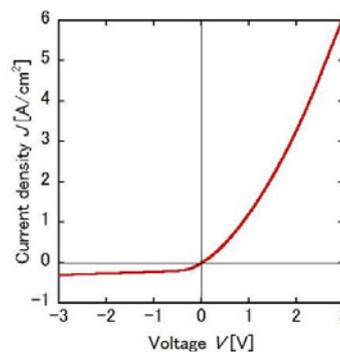


図 2 室温での J-V 特性

4. その他・特記事項 (Others) :

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

(1) 竹崎誠朗, 大徳健太, 谷川俊太郎, 津谷大樹, 鶴殿治彦 “リング状電極 Mg_2Si pn 接合フォトダイオードの作製と特性評価”, 応用物理学会 2014 年春季講演会, 平成 26 年 3 月 19 日.

6. 関連特許 (Patent) :

なし