

課題番号 : F-15-GA-0028
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 植物生体情報計測用の温度センサの製作
Program Title (English) : Fabrication of temperature sensor for measuring biological information of plants
利用者名(日本語) : 市橋 隆自
Username (English) : R. Ichihashi
所属名(日本語) : 香川大学農学部 応用生物科学科
Affiliation (English) : Department of Applied Biological Science, Faculty of Agriculture, Kagawa University

1. 概要(Summary)

21 世紀型の農業では、圃場における(1)作物の生育情報、(2)環境情報、(3)作業情報等を時空間的に取得することが重要であり、例えば、植物の生育と密接に関係する植物体内の水分動態の測定では、ヒートパルス法や熱消散法で用いられているように、植物体での正確な温度測定が求められている。

本研究では、植物体に装着可能な超小型の温度センサの製作を狙いに、本支援機関の公開支援装置群を用いて、Si 基板上に pn 接合型の温度センサを製作し、その基本特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

- ・片面マスクアライナ(ミカサ社製、MA-10 型)
- ・デュアルイオンビームスパッタ装置装置
(ハシノテック社製、10W-IBS)

・実験方法

本研究では、温度センサとして、pn 接合ダイオードを用いることとした。p 型の Si 基板上に酸化炉を用いて熱酸化膜を形成し、続いて拡散用のコンタクトホールを作製した。また、熱拡散炉を用いて n 拡散層を形成し、更に、デュアルイオンビームスパッタ装置を用いて、配線・電極層(Al)を堆積し、片面マスクアライナを用いて、配線・電極パターンを形成した。最後に、配線・電極のエッチングには、ウエットエッチングを用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作した pn 接合ダイオードの基本特性として、まず I-V 特性の評価を行った。立ち上がり電圧は、約 0.7 V で、逆方向電圧に対しては、電流は流れず、良好な I-V 特性が得られた。

次に、Fig. 1 は、製作した温度センサの温度特性について、温度と順方向電圧の関係を示した図である。製作した 10 個の温度センサの特性をプロットしている。この図から、線形近似した感度は(直線の傾きに相当)、約-3.3 ~ -3.5 mV/°C であった。この値は、一般的に知られている pn 接合型ダイオードの感度である-3.4 mV/°C と良く一致しており、このことから、良好な温度センサが再現性良く製作できていることが確認できた。

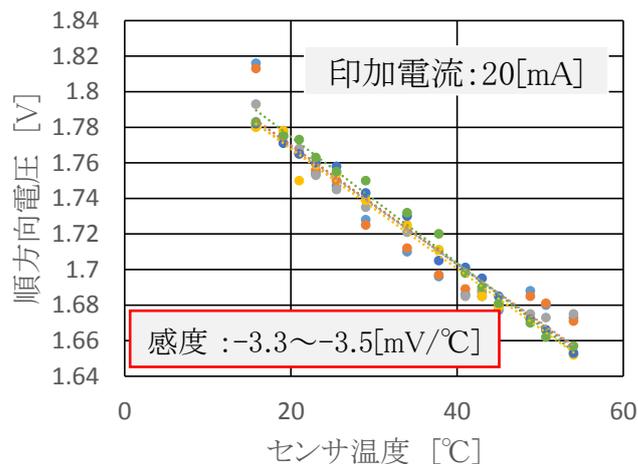


Fig. 1 Temperature – forward voltage characteristics of Si pn junction diode

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし