

課題番号 : F-21-GA-0015  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : ヒートパルス型道管流センサの製作  
Program Title (English) : Fabrication of heat pulse type sap flow sensor  
利用者名(日本語) : 小林剛  
Username (English) : T. Kobayashi  
所属名(日本語) : 香川大学農学部  
Affiliation (English) : Kagawa University Faculty of Agriculture  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、マイクロセンサ

## 1. 概要(Summary)

樹木等の植物体内の水分動態を可視化するためには、(1)ヒータの供給熱の収支を測定する茎熱収支法や、(2)断続的にヒータに供給されたパルス熱の移動速度を測定するヒートパルス法、更に(3)恒常的にヒータに供給される熱の樹液流による消散を測定する熱消散方法などがある。これらの水分動態の測定では、何れも熱の発生源とその温度測定のための二つの機能が必要となる。

本研究では、樹木の細い枝や草本植物の新梢末端での測定を鑑み、熱の発生源となるマイクロヒータと、その温度を正確に検出するための温度センサ等を組み込んだマイクロセンサの製作を進めてきた。ここでは、植物体への熱的なダメージの低減を図るために、低消費電力駆動が可能なヒートパルス法に着目し、一般的な3本のプローブから成るヒートパルス型道管流センサの製作を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・マスクアライナ(ミカサ社製、MA-10)
- ・デュアルイオンビームスパッタ装置(ハシノテック社製、10W-IBS)
- ・ダイシングマシン(DISCO 社製、DAD3220)
- ・ウエハプローバ(カール・ズース社製、PM5)

### 【実験方法】

本研究では、本支援機関のフォトリソグラフィ、薄膜形成装置等を用いて、Si のカンチレバー上にマイクロヒータや温度センサを形成した。薄膜ヒータ・配線は、プロセスの簡便性を考慮に入れて、同一プロセスにより絶縁膜上に Au/Cr を一括形成した。更に、温度センサとしては、pn 接合ダイオードを用いた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、製作したマイクロセンサの外観写真を示したものである。一連のプロセスにより、カンチレバー上に必要な機能となるマイクロヒータと温度センサを形成することができた。更に、この後工程として、製作したセンサチップを陽極接合装置等を用いてパイレックスガラス上に接合し、プローブ間の素子間分離を行って、センサを完成させた。

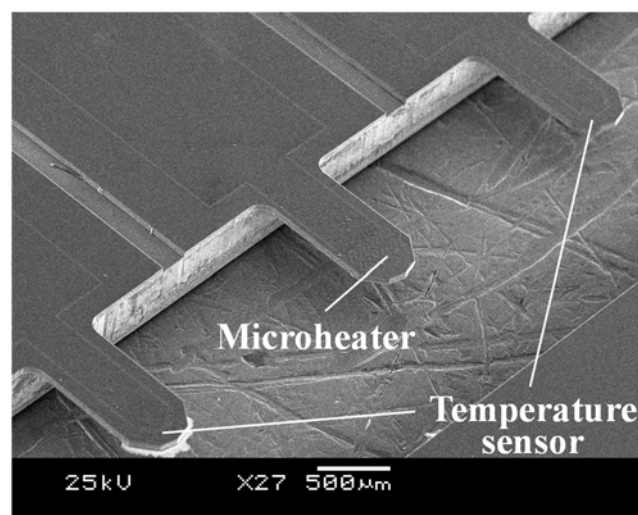


Fig. 1 Image of fabricated microsensors

## 4. その他・特記事項(Others)

共同研究者:香川大学創造工学部 下川房男 教授

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。