

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2024.07.25] [Update : 2024.05.07]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23GA0015
利用課題名 Title	単一プローブから成るヒートパルス型道管流センサの製作
利用した実施機関 Support Institute	香川大学 / Kagawa Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用（ARIM事業参画者以外） / Internal Use (by non ARIM members)
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル/Materials allowing high-level device functions to be performed
キーワード Keywords	センサ/ Sensor, 蒸着・成膜/ Vapor deposition/film formation, リソグラフィ/ Lithography

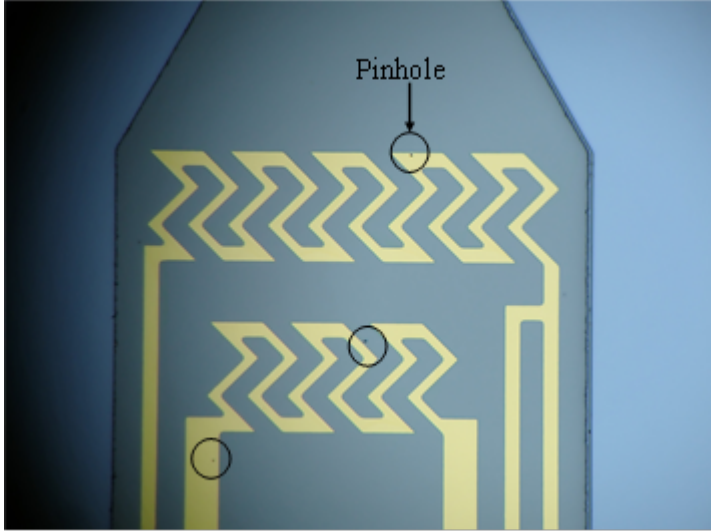
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	小林 剛
所属名 Affiliation	香川大学 農学部 応用生物科学科
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	高林 篤志
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	下川 房男, 中田 智恵美, 竹歳 麻耶
利用形態 Support Type	共同研究/Joint Research

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	GA-002 : マスクレス露光装置 GA-004 : デュアルイオンビームスパッタ装置 GA-005 : 触針式表面形状測定器 GA-013 : ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡群 GA-009 : デジタルマイクロスコープ
---------------------------------	---

報告書データ / Report

<p>概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>植物の水分動態をモニタリングする指標として、(1)水ポテンシャル、(2)通水量(道管流量)、(3)貯水量(水分含有量)があり、理想的には、これらを総合的に把握することが望ましい。このため、これまでグラニエ型道管流センサや水分含有量センサの研究開発を進めてきた。ヒートパルス型センサは、通常、3本のプローブから構成されるが、今年度は、センサの低消費電力動作に加えて、更なる低侵襲性を目指して、単一プローブから成るヒートパルス型センサのプロトタイプを製作した。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>【利用した主な装置】・マスクレス露光装置(大日本科研製、MX1204)・酸化拡散炉 (DSL社製、VESTA-2100)・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)・シリコン深掘エッチング装置(SPPテクノロジーズ社製、MUC-21 ASE Pegasus)・触針式表面形状測定器 (ULVAC社製、Dektak8)・ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡(EDS付き)、JEOL社製、JSM-IT800SHL・デジタルマイクロスコープ(ハイロックス社製、KH-7700)</p> <p>【実験方法】センサは、酸化拡散炉を用いて、シリコン基板上にウェット酸化を行い、絶縁層となる熱酸化膜を形成した。次に、この酸化膜上にデュアルイオンビームスパッタ装置を用いて、CrとAuを成膜し、ウェットエッチングにより電極と配線パターンを作製した。続いて、配線保護膜として、SU-8 3005 (SU-8 3005、日本化薬株式会社)、あるいはSiO₂絶縁膜を形成した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>製作したセンサデバイスは、マイクロヒータと温度補償用の測温抵抗体から構成されており、それらが同一のプローブ上に機能集積化されている。図1は、マイクロプローブ先端部の外観写真の一例である(プローブ幅:約1mm、図中の上部が測温抵抗体、下部がマイクロヒータ)。配線保護膜として、SU-8 3005のみを形成した場合には、プロセスが比較的簡便であるが、図にみられるピンホールが観察される場合があったため、SiO₂層を堆積した後、上層にSU-8を形成する複合絶縁膜(SU-8/SiO₂)とした。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Pinhole</p> </div> <p style="text-align: center;">Fig.1 View of micro-probe in sap flow sensor</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>共同研究者:下川 房男 香川大学 創造工学部 教授</p>

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
--	--

口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.	
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件