

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 : 2023.07.31] [Update : 2023.05.09]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22UT1091
利用課題名 Title	微細加工技術検討
利用した実施機関 Support Institute	東京大学 / Tokyo Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication 計測・分析/Advanced Characterization
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	光学顕微鏡/Optical microscopy, 電子顕微鏡/Electron microscopy, リソグラフィ/Lithography, 膜加工・エッチング/Film processing and Etching, MEMSデバイス/ MEMS device

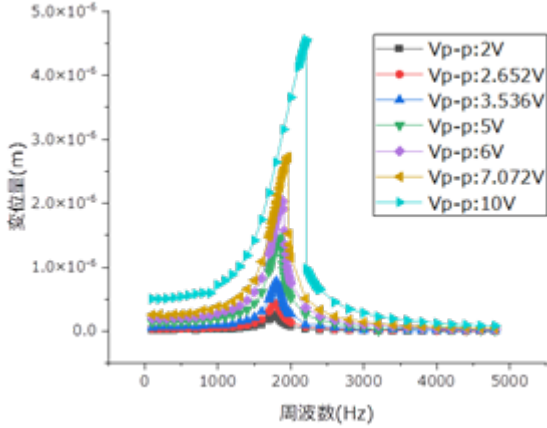
利用者と利用形態 / User and Support Type

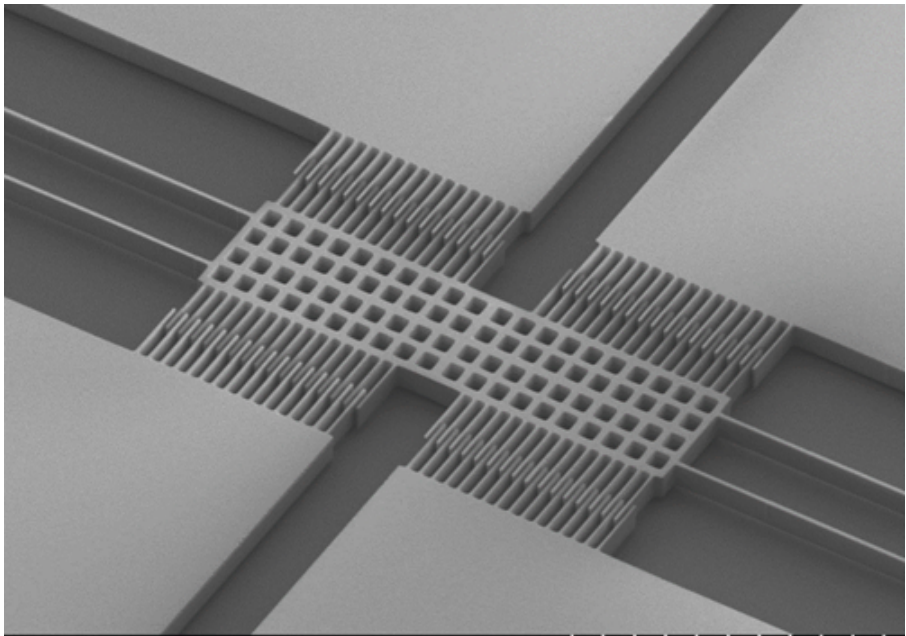
利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	梅田 賢一
所属名 Affiliation	AGC株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	五十川健
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	藤原誠、肥後昭男、三田吉郎
利用形態 Support Type	共同研究/Joint Research

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	UT-505 : レーザー直接描画装置 DWL66+2018 UT-602 : 気相フッ酸エッチング装置 UT-604 : 高速シリコン深掘リエッチング装置 UT-851 : 機械特性評価装置 UT-855 : 高精細電子顕微鏡
---------------------------------	--

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>微細加工技術検討のためにSOI基板の上にフォトリソグラフィとエッチングを用いて、静電型のMEMS構造を作製し、機械振動を評価し、設計と実測の妥当性を評価した。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>SOI基板の上にOAPを3000rpm及びSIPRレジストを5000rpmでスピコートし110℃でベーキング後、レーザー直接描画装置 (DWL66+) で描画、110℃のPEB、NMD-Wで2min30secの現像を実施し、レジストパターンを形成した。その後高速シリコン深掘リエッチング装置 (MUC-21 ASE-Pegasus) を用いてSi層のDeepRIEを行った。ステルスダイサー (DFL7340 (Si用)) による基板加工を実施し、気相フッ酸エッチング装置(IDONUS)を用いてリリース加工、マニュアルウエッジボンダー(7476D)によるPCB基板へのボンディング実装を実施し、機械特性評価装置評価 (MSA-500) を用いて振動特性評価を行った。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>機械特性評価結果をFig.1に示す。印加交流電圧(V_{p-p})2V~10Vまで変化させた際の変位量と周波数の関係を示す(Fig.1)。1800Hz付近に共振周波数があることが観測された。また、V_{p-p}を向上させることで、非線形性による共振周波数のピークシフトも観測されハードスプリング効果が生じていることがわかった。一方で、実測された共振周波数は設計周波数である2147Hzと20%弱の誤差が生じていた。形状観察による解析を行った結果(Fig.2)、バネ部分の幅が設計値の4umに対して加工後の実測で3.53umと細くなっていたため、低周波化が起きてしまったためと考えられる。加工～解析まで全て武田先端知CRで実施することが出来、非常に有用性が高いことが分かった。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>Fig. 1 機械特性評価結果</p>

<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>5.0kV 9.3mm x220 LM(UL) 200μm</p> <p>Fig.2 SEMによる形状観察結果</p>
<p>その他・特記事項 (参考 文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>共同研究先の三田吉郎教授、水島彩子様にご指導を頂きました。感謝いたします</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>	
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	0件
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	0件