

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 : 2025.06.10] [Update : 2025.04.14]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24TU0105
利用課題名 Title	高真空ウェハレベルパッケージングを適用したMEMSセンサーの研究開発
利用した実施機関 Support Institute	東北大学 / Tohoku Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
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	シリコンマイグレーションシール,SMS,高周波デバイス/ High frequency device, センサ/ Sensor, MEMS/NEMSデバイス/ MEMS/NEMS device, 膜加工・エッチング/ Film processing/etching, ボンディング/ Bonding


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)	本田 志弥
所属名 Affiliation	ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	今里 沙織, 永井 善規
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

<p>利用した主な設備 Equipment ID & Name</p>	<p>TU-216 : Vapor HFエッチング装置 TU-108 : 水素アニール装置 TU-204 : DeepRIE装置#4 TU-253 : EVG ウェハ接合装置 TU-254 : EVG プラズマ活性化装置</p>
---	--

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>東北大学田中教授と共同で開発している 真空封止技術の技術改善を実施した。 具体的にはDRIEやVapor HF装置などを用いてを形成した振動子を接合装置を用いて接合、真空封止を実施、評価した。 また、 8インチでのウェーハ接合評価についても実施した</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>TU-057レーザ描画装置を用いてマスクを作成し、 TU-056 両面アライナを用いてレジストパターンを作成、TU-204 DeepRIE装置によりSiウェハへのパターン形成を実施しました。Vent Holeを介して犠牲層のETをTU-216 Vapor HFエッチング装置を用いて作業を行いTU-108水素アニール装置を用いて封止の評価を実施。TU-158 芝浦スパッタ装置にてMetal成膜し特性の確認を実施した。(特性結果についてはレゾネータの発振は見られなかった また、 8インチウェーハにてTU-252 EVG ウェハ接合用アライナ、TU-253 EVG ウェハ接合装置、TU-254 EVG プラズマ活性化装置を用いた接合テストも実施した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在評価途中であるが、一部のパターンでは接合後にデバイスパターンの張り付きが見られた。これらの張り付きはバネ構造を太くするなどいくつかの設計上の改善によって回避できる可能性が高い。(図1,2) ・ VaporHF時のVent Holeのサイズ/数違いによるET Rate差が確認できた。開口サイズが大きく数が多いほうがRateが遅い傾向に見られる。上記影響度を考慮してET時間の設定(orデバイス設計)へフィードバックしていく(図3,4) ・ 水素アニールでの未封止が確認された。原因は今後も調査していくがサブ違いやVent Holeの径などの様々な要因が考えられるが時間を延長することで回避できている。(図5) ・ 8インチウェーハでの接合についてはダストが多く付着しているが接合処理自体は問題無く作業出来ていることが確認できた。(図6) <p>上記のような実験結果のため封止後のサンプルのレゾネータを発振されられなかったが、原因もわかっている部分が多く、たくさんの知見を得られたことも今回の実験の成果と思われる</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">図1 スティクション1</p>

図・表・数式 2
Figures, Tables and
Equations 2

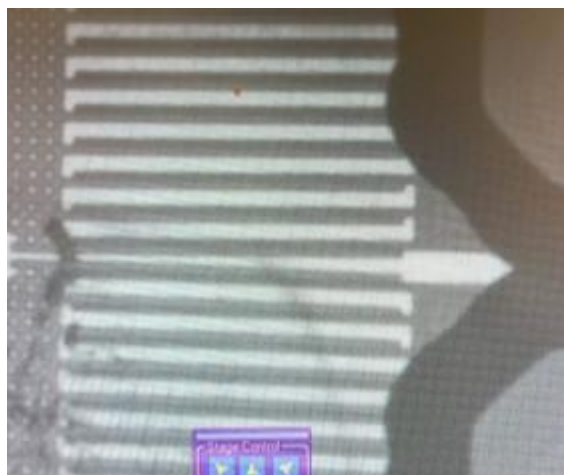


図2 スティックション2

図・表・数式 3
Figures, Tables and
Equations 3

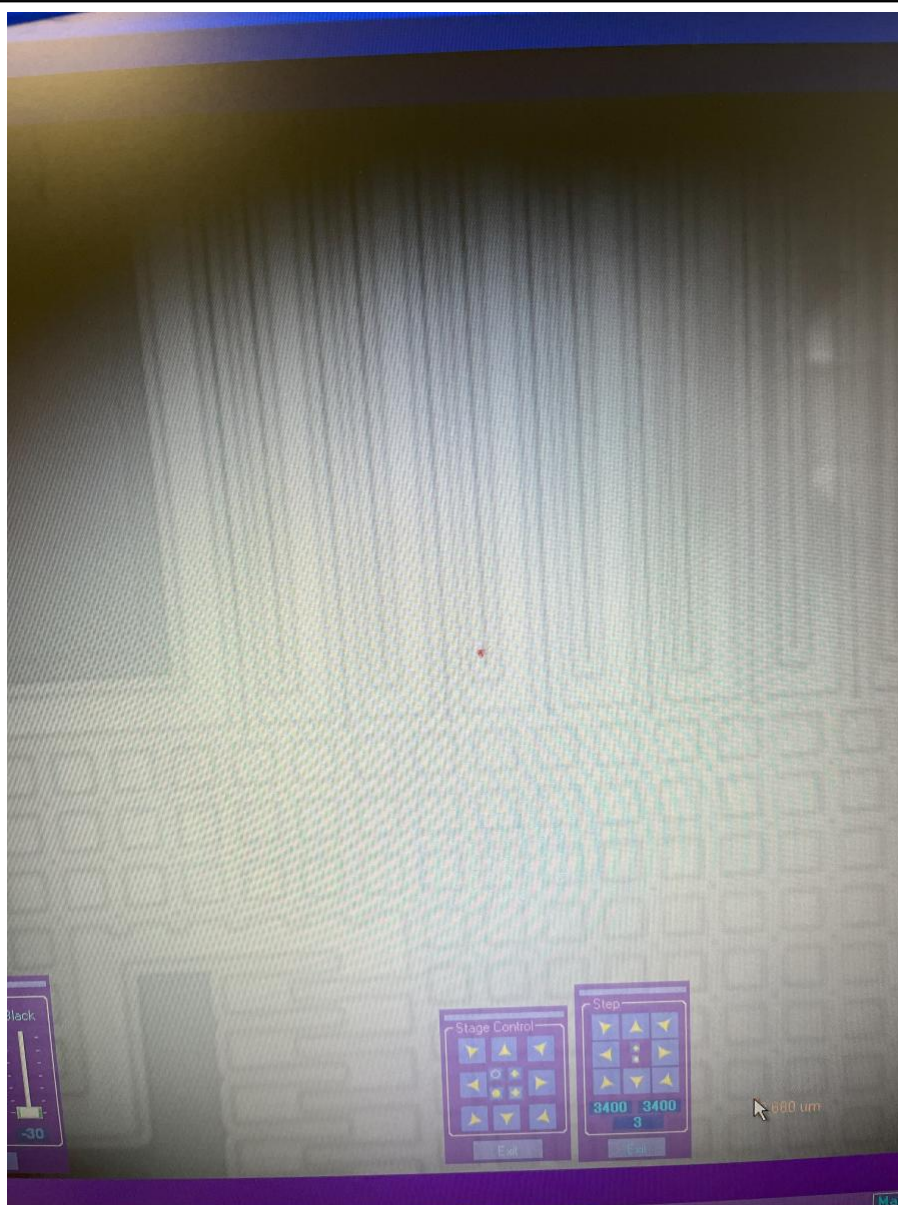


図3 Vapoer HF エッチング残り1

図・表・数式 4
Figures, Tables and
Equations 4

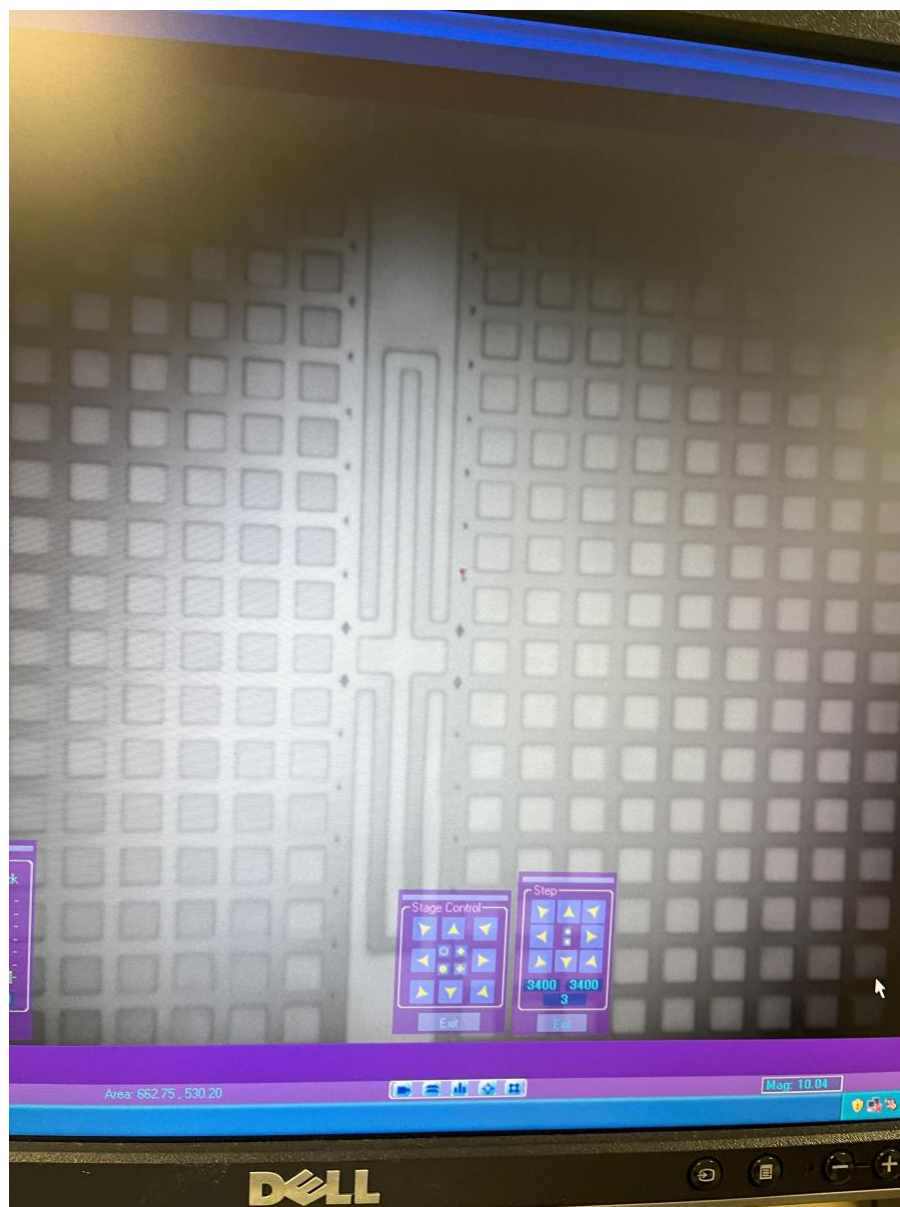


図4 Vapoer HFエッチング残り2

図・表・数式 5
Figures, Tables and
Equations 5

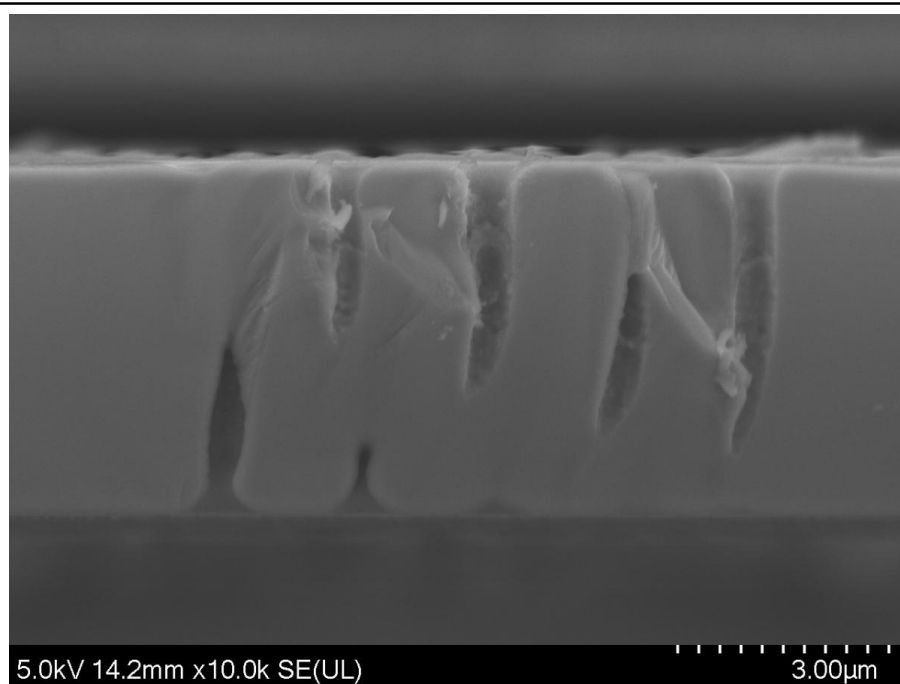
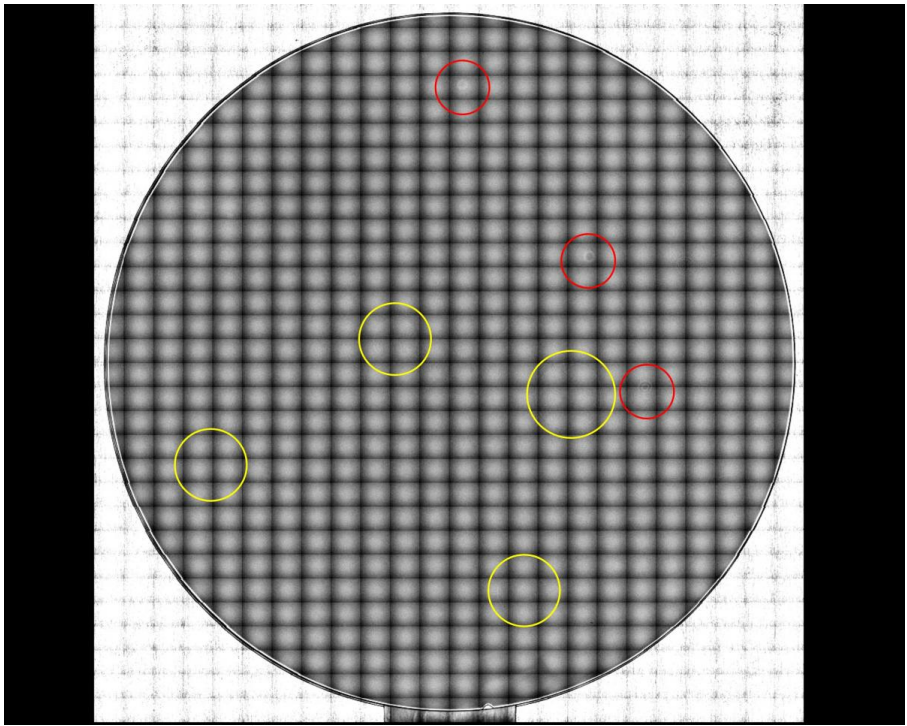


図5 Vent Hole 未封止

<p>図・表・数式 6 Figures, Tables and Equations 6</p>	 <p>図6 接合後 IR検査(ダスト確認)</p>
<p>その他・特記事項 (参考 文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</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