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：2025.05.12】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24AT0059
利用課題名 Title	ハイブリッドボンディングサンプルの断面観察
利用した実施機関 Support Institute	産業技術総合研究所 / AIST
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	ハイブリッドボンディング/ Hybrid Bonding,膜加工・エッチング/ Film processing/etching,ボンディング/ Bonding

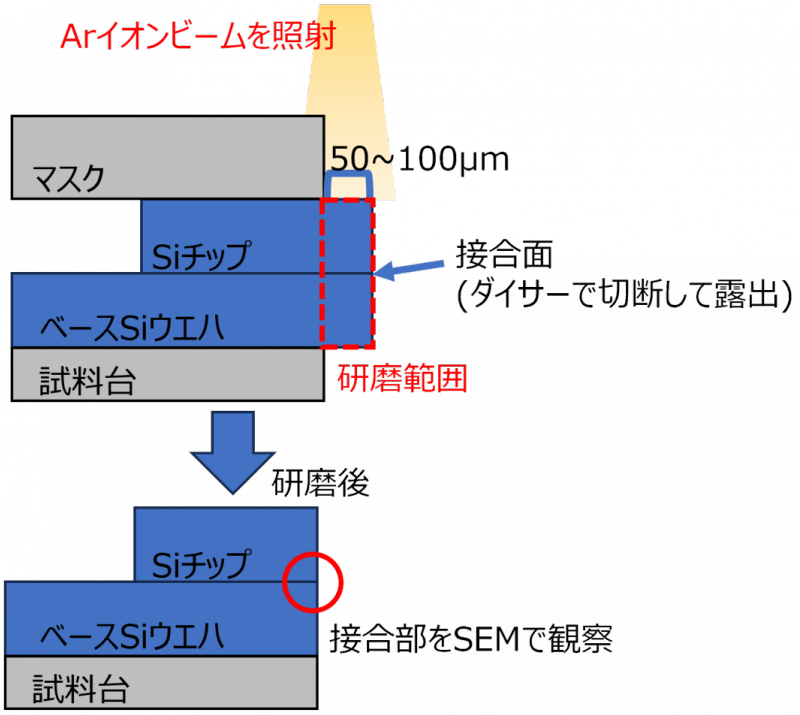
利用者と利用形態 / User and Support Type

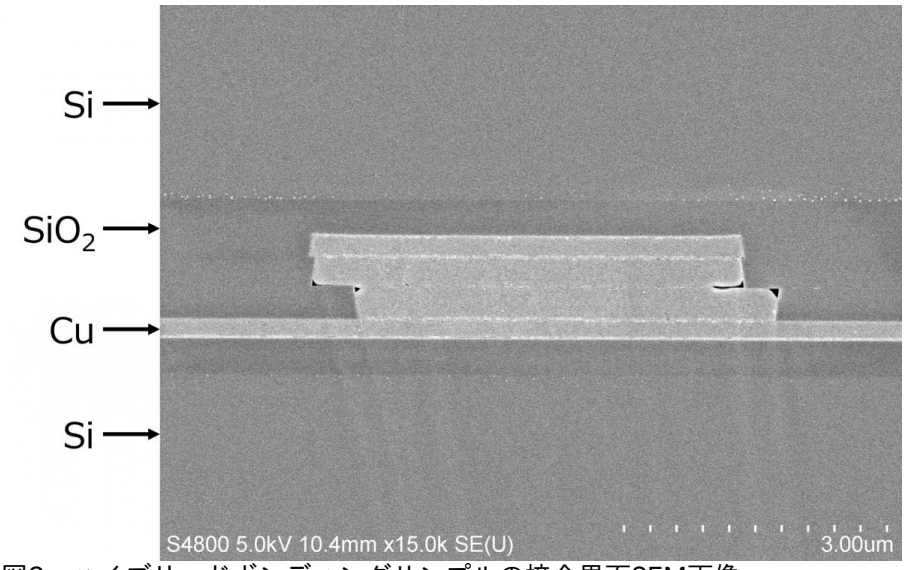
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	戸張 優太
所属名 Affiliation	ヤマハロボティクスホールディングス株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	菱沼 隼
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	飯竹 昌則,佐藤 平道
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	AT-032：クロスセクションポリッシャー(ALD付帯) AT-004：電界放出形走査電子顕微鏡[S4800_FE-SEM]

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	デバイス表面の絶縁膜部分は親水化接合、金属電極部分は熱拡散接合を用いるハイブリッドボンディングによって接着したシリコンチップの断面をイオンミリングによってエッチングし、チップ接合界面の接合状態を評価する。
実験 Experimental	表面にシリコン酸化膜及びCu電極を形成したシリコンウエハをチップサイズにカットして親水化処理を行った後、同様に酸化膜・Cu電極が形成されたシリコンウエハ上にボンディングを行いチップとウエハを接合した。接合後はアニール処理を行い、ウエハをチップと同等のサイズにカットした。このサンプルに対しクロスセクションポリッシャ(ALD付帯、AT-032)で断面ミリング加工を行い、チップ側面をエッチングする事で平滑な接合面を露出させた。図1にエッチング工程のイメージ図を示す。露出面はPt蒸着を行った後、FE-SEM（AT-004）にて観察を実施した。
結果と考察 Results and Discussion	図2に接合界面部分のFE-SEM画像を示す。シリコン酸化膜の接合部分・Cu電極の接合部分共に明瞭に観察出来ており、シリコン酸化膜部分は空隙なく接合されている事、Cu電極部分は概ね空隙なく接合されているが端部には若干の空隙が存在していることが確認された。接合界面部分で観察に支障をきたすレベルの傷・ダメージは見受けられず、ミリング加工はハイブリッドボンディングの接合界面を観察するために有効な手法であると考えられる。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 図1：クロスセクションポリッシャによる断面露出方法

図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2	 図2：ハイブリッドボンディングサンプルの接合界面SEM画像
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)	
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