

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 : 2023.07.28] [Update : 2023.05.31]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22AT0375
利用課題名 Title	ダイヤモンド半導体パワーデバイスの開発
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	内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members)
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	ダイヤモンド半導体, パワーデバイス, 熱伝導率, 絶縁破壊電界, 移動度, 高周波高出力デバイス, 耐放射線・耐熱性デバイス, オーミックコンタクト, ドリフト層

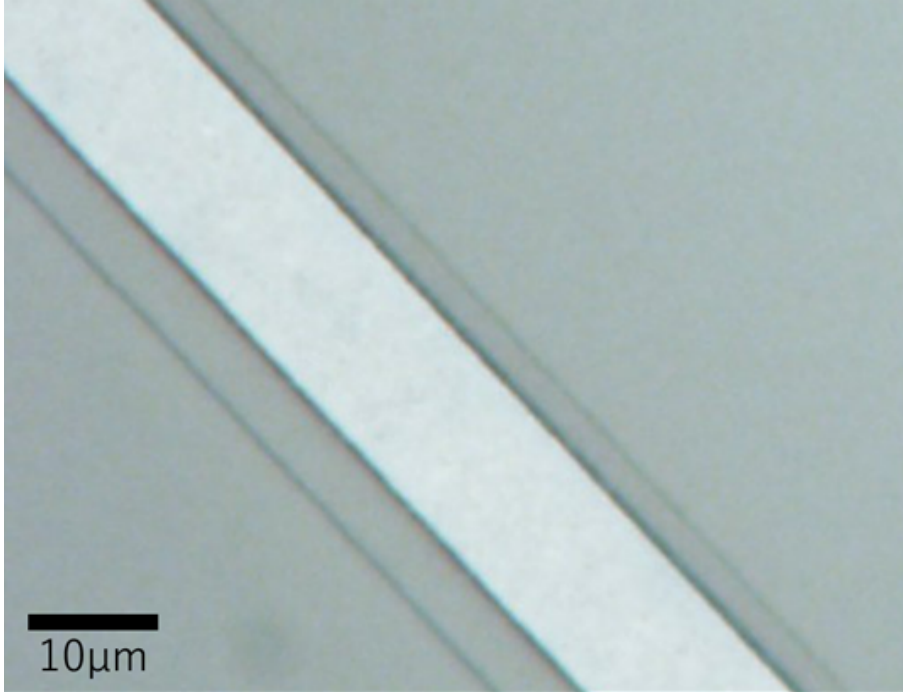
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	梅沢 仁
所属名 Affiliation	産業技術総合研究所
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	高江洲 圭太, 小森 健太郎, 河野 健太, 桂井 隆, 佐野 大輔, 太田 育
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	技術代行/Technology Substitution

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-006 : マスクレス露光装置 AT-023 : 電子ビーム真空蒸着装置 AT-030 : プラズマCVD薄膜堆積装置 AT-031 : 原子層堆積装置_1[FlexAL] AT-051 : デバイスパラメータ評価装置
---	--

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	<p>ダイヤモンドは究極の半導体として期待され、高い熱伝導率や絶縁破壊電界、移動度、などにより、高温動作が可能なパワーデバイス、高周波高出力デバイス、耐放射線・耐熱性デバイスとして期待されている。しかし、試作された半導体素子の性能は材料性能から予想される性能と比較して低い。ダイヤモンド半導体素子を実用化するには高性能化プロセスの開発が必要である。特にパワーデバイスに利用するためには低抵抗オーミックコンタクトの形成が必要不可欠であり、本課題ではパワーデバイス向けダイヤモンド半導体素子を実用化するためのコンタクト用プロセスの開発を行った。</p>
実験 Experimental	<p>【NPF006】 マスクレス露光装置 【NPF008】 スピンコーター (フォト) 【NPF012】 ドラフトチャンバー(右) 【NPF013】 ドラフトチャンバー(左) 【NPF021】 プラズマアッシャー 【NPF023】 電子ビーム真空蒸着装置 【NPF030】 プラズマCVD薄膜堆積装置 【NPF031】 原子層堆積装置_1[FlexAL] 【NPF051】 デバイスパラメータ評価装置 【NPF109】 6インチ電子ビーム真空蒸着装置 (アールデッキ)</p> <p>まず単結晶ダイヤモンド基板にマイクロ波プラズマCVD法を用いてドリフト層をエピ成長させた。続いて選択成長法を用いて高濃度不純物ドーパ層を形成しオーミックコンタクトとした。</p>
結果と考察 Results and Discussion	<p>図1に単結晶ダイヤモンド基板に高濃度不純物ドーパ領域用に選択成長用に加工した領域を示す。$10^{19}/\text{cm}^3$を超える十分に高い濃度の不純物が導入されており、電気伝導特性評価より良好なオーミックコンタクトが得られたことが分かった。</p>
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 <p style="text-align: center;">10μm</p> <p>図1 試作した低抵抗コンタクト部の例</p>

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