

inVia ラマンマイクロスコープによる 炭化ケイ素 (SiC) の分析

材料科学

炭化ケイ素はシリコンに比べて大きなバンドギャップ、高い熱伝導率、高い破壊電界などの大幅に優れた利点を備えています。さらに化学的、熱的に不活性です。これらの特性を備えていることから、高温エレクトロニクスなどに使われるトランジスタ (JFETS、MOSFET など) に加えて、効率的な動力伝達と高温運転を行うための高速・高電圧装置に魅力的な材料となっています。さらに、輸送システムの次世代パワーエレクトロニクスにも応用されるようになっていきます。

炭化ケイ素を取り巻くチャレンジ

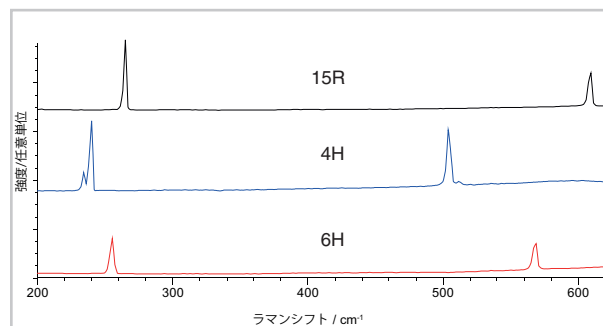
炭化ケイ素の特性はその結晶構造 (各種のポリタイプが存在)、結晶の質、内部の欠陥の数とタイプに応じて大きく変化します。炭化ケイ素の原材料とデバイスの製造業者が歩留まりを増加するためには、これらの特性をモニターしながらコントロールする必要があります。

ラマン分光のパワー

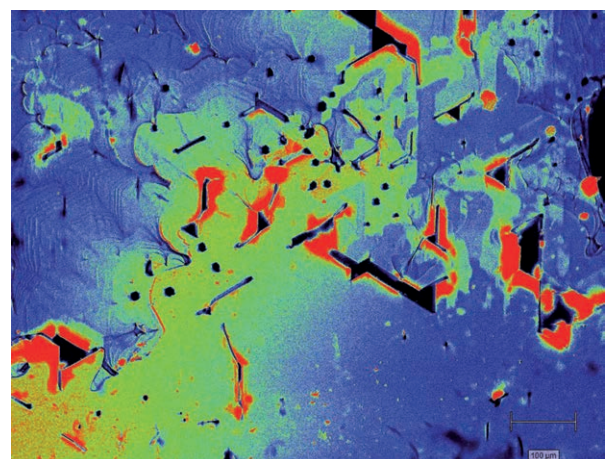
これらの特性をコントロールするための最初の手順は、特性を繰り返し測定して定量化することです。レニショーのラマンシステムはこの目的に理想的です。炭化ケイ素から散乱するレーザー光を分析することで、結晶の形状、質、欠陥の特質を判断することができます。その手段も、簡単かつ高速で、非破壊的に行うことができます。この分析は小さな領域でもウェハー全体でも行うことができ、表面だけでなく表面下でも三次元の情報を解明することができます。

レニショーのラマンシステムは、以下を可能にします。

- 存在する結晶多形とポリタイプの判定
- 分布の解明
- 応力状態/歪みの測定
- 自由担体濃度やドーパントレベルなどの電子特性の判定
- 広域ウェハーの高速マッピング
- 複雑な欠陥の三次元分析
- 深度プロファイル、界面、層の観察
- 開発に加えて、QA、FA ツールとしても使用可



存在する結晶多形とポリタイプの判定 - ラマンスペクトルにより 15R、4H、6H を明確に判別できるため、高分解能での詳細の同定とマッピングが可能。



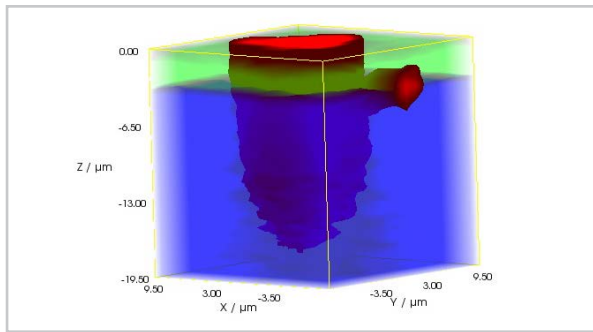
大型ウェハーの高画質イメージ - 6H 炭化ケイ素、3C 炭化ケイ素または Si (赤) のインクルージョン、ボイド (黒)、歪みの分布 (青から緑) を示す約 1 平方ミリのラマンイメージ

レニショー株式会社
〒160-0004
東京都新宿区四谷4-29-8
レニショービル
T 03-5366-5316
F 03-5366-5320

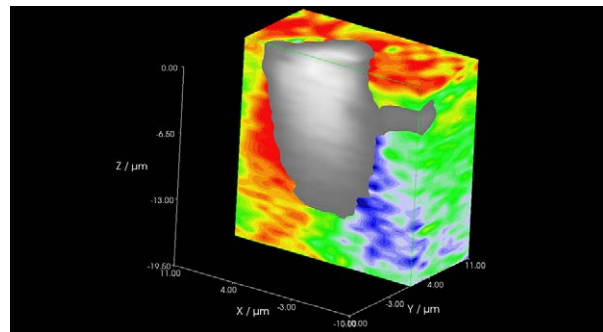
名古屋支社
〒461-0005
愛知県名古屋市東区東桜1-4-3
大信ビル
T 052-961-9511
F 052-961-9514

E japan@renishaw.com
www.renishaw.jp

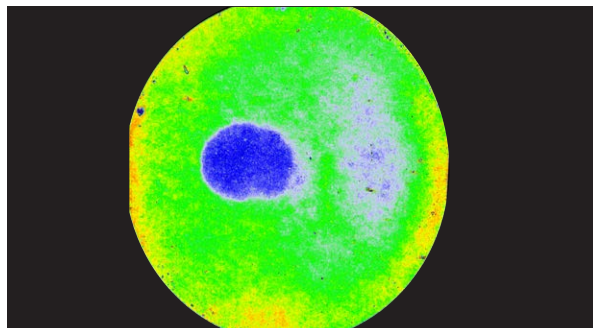
RENISHAW
apply innovation™



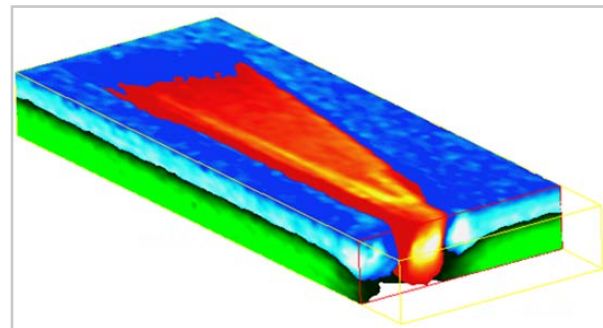
表面下の形状を視覚化 - 3C-SiCインクルージョン (赤)、4H-SiCエピ層 (緑)、ドーピングした4H-SiCの基板 (青)を示すコアインクルージョンの3Dラマンイメージ。サンプル提供：関西学院大学、大谷昇教授



欠陥 (灰色) と 4H/3C 境界の周囲に見られる応力領域圧縮応力 (赤) と引張応力 (青)



結果を高速取得 - 2 インチの炭化ケイ素製ウェハー全体を 30 分未満でスキャン。ラマンイメージは不均等なドーピングレベルや、その他のポリタイプと異物などの欠陥の存在を含む不均等性を明確に表示。



欠陥を詳細に視覚化 - ドーピングした4H-SiCの基板 (緑)、4H-SiCエピ層 (青)、3C-SiCインクルージョン (赤/オレンジ)を示す彗星型欠陥。マッピング領域は $70 \times 25 \times 7 \mu\text{m}^3$ 。

inVia：ラマンイメージ取得に理想的なツール

- 研究グレードのラマンマイクロ스코プ
- ウェハー全体などの高速マッピングを行うための StreamLine™ イメージングテクノロジー
- 平坦でない面からでも最良のイメージを取得するための Surface オプション
- StreamLine イメージに Slalom を併用することにより短時間でサンプルの概要を取得
- 細部を精査するための高共焦点性 StreamHR™ イメージング
- 高共焦点と標準共焦点イメージを柔軟に切り替え
- データ収集を効率的に行うための測定のカューイング機能



レニショー inVia ラマンマイクロ스코プ

レニショー：ラマンのイノベーター

レニショーは、高速化学イメージングテクノロジーを搭載したコンフォーカルラマンマイクロ스코プ、専門分析装置、走査型電子顕微鏡および原子間力顕微鏡用インターフェイス、分光用固体レーザー、そして最先端冷却 CCD 検出器など様々な高性能分光関連製品を製造しています。

広範な領域とアプリケーションにおいて最高レベルのパフォーマンス、感度、そして信頼性を提供するレニショーの製品は、お客様のニーズを満たすように設計されているため、非常に難しい分析でも自信を持って行っていただくことができます。

世界各国のレニショー現地法人および販売代理店のネットワークを通して、優れたサービスとサポートをお客さまに提供いたします。

詳細については、www.renishaw.jp/semiconductors をご覧ください。