

平成 19 年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究 (C) 4. 研究期間 平成 18 年度 ~ 平成 19 年度
5. 課題番号 1 8 5 6 0 3 0 5
6. 研究課題名 無転位シリコンカーバイド成長に向けた表面改質と高分解能非破壊解析

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 3 0 4 1 6 2	<small>刀加ナ</small> ハタヤマ, トモアキ 畑山, 智亮	物質創成科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
.....	<small>刀加ナ</small>		
.....	<small>刀加ナ</small>		
.....	<small>刀加ナ</small>		
.....	<small>刀加ナ</small>		
.....	<small>刀加ナ</small>		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字~800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

1. SiC 非{0001}面の表面改質と選択成長

陽極化成を使った方法では結晶欠陥が明瞭に現れなかったため、{0001}面で明瞭に結晶欠陥が現れた熱エッチング法を用いて表面改質を行った。熱エッチングは塩素と酸素ガスを用い、900~1000℃で5~30分保持した。非{0001}面のエッチング速度は{0001}面からのオフ角度に比例し、(0001)Si面に近づくほど遅くなった。(1-100)面では積層欠陥が顕著に現れた。また非{0001}面ではエッチング速度に異方性があり、SiCの晶癖が如実に現れることを世界で初めて示した。エッチングした非{0001}面上に従来と同じ1500℃で結晶成長したとき、ファセットが多数発生したことを確認した。そこで温度を100℃上げて行くと、原子レベルで平坦なSiCを得ることができた。これは温度上昇に伴って原料のマイグレーションが促進されたことによると思われる。

2. 転位の伝播機構の解明

昨年度、開発した高分解能な電子線起電流(EBIC)法を用いて、転位の伝播機構を検討した。SiCではc軸(成長方向)に貫通する転位が課題であるため、エッチングとEBIC観測を繰り返して10μm深さまで行った。多くの螺旋および刃状転位は基板から伝播していることを確認した。基底面転位はc軸と垂直方向に伝播するが、“結晶成長の初期段階ではc軸方向に転換できる”、“転位が分解し2つ以上に増える”、“2つ以上の転位が合成して減る”場合があった。これらの伝播はエッチングによる表面改質の条件と結晶成長の条件に強く依存する傾向があった。今後、エッチング条件と成長条件を検討し、無転位SiCの実現に向けた研究を進める。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

10. キーワード

- (1) シリコンカーバイド (2) 転位 (3) 結晶成長
- (4) 電子線起電流 (5) (6)
- (7) (8) (裏面に続く)

11. 研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 3 ）件

著者名	論文標題			
Tomoaki Hatayama	Properties of Thermally Etched 4H-SiC by Chlorine-Oxygen System			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Materials Science Forum	有	556-557	2007	283-286

著者名	論文標題			
Susumu Takenami	Sloped Sidewalls in 4H-SiC Mesa Structure Formed by a Cl ₂ -O ₂ Thermal Etching			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Materials Science Forum	有	556-557	2007	733-736

著者名	論文標題			
Tomoaki Hatayama	Anisotropic Etching of SiC in the Mixed Gas of Chlorine and Oxygen			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Materials Science Forum, in press	有		2008	

〔学会発表〕 計（ 4 ）件

発表者名	発表標題	
清水 智也	熱エッチングによる高濃度n型SiC(0001)基板におけるエッチピット解析	
学会等名	発表年月日	発表場所
SiC及び関連ワイドバンドギャップ半導体研究会	2007年11月29日	愛知県女性総合センター

〔図書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://mswebs.naist.jp/LABs/fuyuki/index.html>