

平成22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20年度～平成22年度
5. 課題番号

2	0	5	6	0	3	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 無転位シリコンカーバイド結晶成長の研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
90304162	はたやまともあき 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

9. 研究実績の概要

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。

シリコンカーバイド(炭化ケイ素, SiC)はSiの限界を超える次世代パワー半導体として期待されており、電力や自動車の省エネルギーを目的として活発に開発が行われている。通常供給されるSiCウエーハには転位が1平方センチあたり10,000ヶ以上存在して電子デバイスの実用化が阻まれ、デバイス設計に必要な正確なSiCの基礎電子物性も明らかではない。これら課題の解決には転位密度ゼロを目指すことが本質的に重要であることを申請者は痛感している。本研究は、これまでの研究成果を活用・発展させて無転位SiCの結晶成長を行うことである。この年度ではSiCの横方向成長とその領域の転位評価を中心に行った。横方向成長は基板にあらかじめ凸型構造を作り、それをもとに成長した。

横方向成長速度はオフ角度が0度に近いほど速く、転位の転換率が高い。横方向成長領域の転位は、電子線起電流法とエッチピット観察により評価した。その結果、凸構造の底部に転位があると、成長層中にそれが引き継がれることがあった。そこで凸構造ではなく、逆円錐状のSiC基板を用意し、それを種に横方向成長を行った。逆円錐状のSiCは本研究期間中に確立したエッチング法を用いて形成した。またこれまでの知見を活用し、気相雰囲気中でシリコン種が多くなる条件で成長を行った。その結果、逆円錐状のSiCの先端から横方向へ延びる成長が確認できた。その領域では成長領域を貫通する転位が減った。特に基板のオフ角度が小さいとき、基板よりも転位密度が低かった。

10. キーワード

- | | | |
|-----------|---------------|---------|
| (1) 炭化ケイ素 | (2) シリコンカーバイド | (3) 転位 |
| (4) エッチング | (5) 半導体 | (6) |
| (7) | (8) | (裏面に続く) |

11.研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 1 ）件 うち査読付論文 計（ 1 ）件

著 者 名	論 文 標 題				
H.Koketsu and T.Hatayama	Control of inclined sidewall angles of 4H-SiC mesa and trench structures				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	
Materials Science Forum	有り	679	2011	485-488	

著 者 名	論 文 標 題				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	

著 者 名	論 文 標 題				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁	

〔学会発表〕 計（ 3 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
畑山	SiCにおけるエッチピット形状オフ角度およびポリタイプ依存性		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
シリコンカーバイド及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第19回講演会	2010年10月21日	つくば国際会議場	

発 表 者 名	発 表 標 題		
網嶋、畑山	熱エッチングによるマイクロメータサイズのSiC円錐状構造の自己形成		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
シリコンカーバイド及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第19回講演会	2010年10月21日	つくば国際会議場	

発 表 者 名	発 表 標 題		
額瀬、畑山	塩素ガス熱エッチングによる4H-SiCサブトレレンチの解消		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
シリコンカーバイド及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第19回講演会	2010年10月21日	つくば国際会議場	

〔図 書〕 計（ 0 ）件

著 者 名	出 版 社		
書 名			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。

--