

平成21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 14603 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 20560301
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	フリガナ 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
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

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(炭化珪素, 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、(1) 基板オフ角度を制御した転位の選択除去、(2) SiC横方向成長の活用を試みた。転位の選択除去では欠陥領域だけをエッチングし、その領域で転位種の転換を行う。これにより、素子特性に悪影響を与える転位の低減が期待できる。

オフ角度を0度から45度まで変えた基板を用意し、まず欠陥領域のエッチングを行った。20度以上のオフ角度では欠陥領域だけを選択的にエッチングすることができない事を初めて見出した。また0度に近いオフ角度の方が転位の転換率が高いことを見出した。

SiC横方向成長は産業的に重要な{0001}面と特性が優れている{11-20}面について行った。横方向成長を行うために、これまでの成果である熱エッチング法を使ってSiC基板上に凸型(メサ)構造を形成した。凸型構造中には転位が存在しないよう、そのサイズを幾通りか用意した。横方向成長は困難が予想されるが、成長中にシリコン種が多くなる条件で行った。その結果、横方向成長が実現できたことを確認した。

10. キーワード

- (1) 炭化珪素 (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)

〔雑誌論文〕 計 (3) 件 うち査読付論文 計 (3) 件

著 者 名	論 文 標 題					
T.Hatayama	Thermal Etching of 4H-SiC(0001) Si Faces 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
Japanese Journal of Applied Physics	有	48	2	0	0	9 066516-1 066516-7

著 者 名	論 文 標 題					
T.Hatayama	Hexagonality and stacking sequence dependence of etching properties in Cl ₂ -O ₂ -SiC system					
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年			最初と最後の頁
Materials Science Forum	有	645	2	0	1	0 771-774

著 者 名	論 文 標 題					
H.Koketsu and T.Hatayama	Self-formation of specific pyramidal planes in 4H-SiC formed by chlorine based ambience					
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年			最初と最後の頁
Materials Science Forum	有	645	2	0	1	0 779-782

〔学会発表〕 計 (4) 件 うち招待講演 計 (0) 件

発 表 者 名	発 表 標 題		
T.Hatayama	Hexagonality and stacking sequence dependence of etching properties in Cl ₂ -O ₂ -SiC system		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
International Conference of Silicon Carbide and Related Materials	2009年10月14日	国際会議場 (Nurnberg, Germany)	

発 表 者 名	発 表 標 題		
H.Koketsu and T.Hatayama	Self-formation of specific pyramidal planes in 4H-SiC formed by chlorine based ambience		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
International Conference of Silicon Carbide and Related Materials	2009年10月14日	国際会議場 (Nurnberg, Germany)	

発 表 者 名	発 表 標 題		
網嶋、畑山	4H-SiC (000-1)C面の熱エッチング特性		
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18回講演会	2009年12月17日	神戸国際会議場(兵庫県)	

発 表 者 名	発 表 標 題		
瀬瀬、畑山	塩素ガスでの熱エッチングによる4H-SiC{11-2-m}および{1-10-n}面の形成		
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18回講演会	2009年12月17日	神戸国際会議場(兵庫県)	

【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w e b ページがある場合は、URLを記載すること。