

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 研究活動スタート支援 4. 研究期間 平成21年度～平成22年度
5. 課題番号 2 1 8 6 0 0 6 0

6. 研究課題名 同一ポリティプ4H-A1N/4H-SiCヘテロ界面の電子デバイス応用に関する研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
5 0 5 4 9 9 8 8	ほりた まさひろ 堀田 昌宏	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。

現代社会の発展に伴い、情報通信量は飛躍的に増加しており、情報通信を担う半導体デバイスは高速・大容量・低損失であることが求められている。これを実現する半導体デバイスすなわち次世代高周波パワーデバイスを實現する材料として、ワイドギャップ半導体であるシリコンカーバイド(SiC)や窒化ガリウム(GaN)、窒化アルミニウム(AIN)が注目されている。高周波用途パワーデバイスとしては、AINとGaNを用いたAlGaN/GaNヘテロ接合によるヘテロ接合電界効果トランジスタ(HFET)が有望視されているが、我々は、SiCとAINのヘテロ接合をデバイスに利用し、SiCを高周波用途に用いることを考えた。AINとSiCは、ともに六方晶であり積層順序を除いて構造が類似している、格子定数差も約1%と比較的小さい、などの特長を有することから、SiCはAIN成長用基板として用いられる。これまでの研究で、通常用いられる(0001)面ではなく、90°傾いた(11-20)無極性面上にAINを分子線エピタキシー成長することで、AINの積層順序が4H-SiC基板と同一になる、同一ポリティプ成長を見出し、成長した4H-AINの高品質化を実現してきた。この高品質4H-AIN/4H-SiC界面は、欠陥密度が極めて小さく、ヘテロ接合デバイスへの応用が期待できる。本研究では、デバイス応用に向けて、4H-AIN/4H-SiC界面物性の評価を行うことを目的として研究を行った。

4H-AIN/4H-SiC界面物性評価を行うデバイスとして、ホール素子の作製プロセスの検討を行い、実際に作製を行った。実際に作製したホール素子について低温で測定を行う予定であり、これによって、4H-AIN/4H-SiC界面近傍のSiCにおける二次元電子ガスの存在を示すことができる。また、4H-AIN/4H-SiC界面を利用したデバイスである、金属絶縁膜半導体電界効果トランジスタ(MISFET)の作製を行った。これまでデバイスの動作割合(歩留まり)に問題があったが、プロセスの再検討を行うことで、歩留まりを改善することができた。今後、ホール効果測定より得られる界面物性に関する知見をもとに、4H-AIN/4H-SiC MISFETの性能向上を目指していく。

10. キーワード

- (1) ヘテロ接合デバイス (2) シリコンカーバイド (3) 窒化アルミニウム
- (4) エピタキシャル成長 (5) (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（0）件 うち査読付論文 計（0）件

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

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（0）件 うち招待講演 計（0）件

発表者名	発表標題		
学会等名	発表年月日	発表場所	

〔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。

--