

利用課題番号 : F-13-NU-0082
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 高次機能ナノプロセスに関する研究 –SiC 溶液法による低密度ステップ構造の形成–
Program Title (English) : The formation of low-density step surface in SiC solution growth
利用者名 (日本語) : 武藤 拓也, 中原 仁, 原田 俊太, 田川 美穂, 宇治原 徹
Username (English) : Takuya Muto, Hitoshi Nakahara, Shunta Harada, Miho Tagawa, Toru Ujihara
所属名 (日本語) : 名古屋大学大学院 工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要 (Summary)

我々はこれまで、溶液法により作製することで SiC の貫通らせん転位を低減させることに成功している。本研究では、溶液法を用いて大面積でステップフリーな SiC 表面の形成を試みた。

2. 実験 (Experimental)

SiC の成長は traveling solvent 法で行なった。3°C/cm の温度勾配下で、高温側にカーボン供給源として 4H-SiC on 基板を、低温側に 2° off の 4H-SiC 種結晶を設置し、間に Si を溶解させ成長を行った。成長温度は 1500°C で 20 時間の成長を行った。成長後の表面を走査型電子顕微鏡 (SEM) 日立 S-5200 にて観察した。また、原子間力顕微鏡 (AFM) Agilent PicoPlus を使用し、SiC のステップの観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

成長後の結晶表面ではステップのバンチングが起きており、ステップ間隔が 100 μm 以上の広いテラスが得られた。50×50 μm² のグラフェンからデバイスを試作したという報告もあることから、今回作製した試料のテラス幅はデバイスを作製するのに十分な広さである。また、放射光 X 線トポグラフィー測定からテラスには貫通らせん転位が存在していないことが分かった。さらに AFM を用いてテラス表面を詳細に観察したところ、テラス上にはスパイラル起因のステップは存在しなかった (Fig.1)。しかし、テラス上には高さ 1 bilayer (0.25 nm) の二次元島が観察された。二次元島一つの面積は約 20 μm² であり、ステップ密度は 1.1~1.7×10³ cm⁻¹ であった。この値は、現行技術の限界である 0.01° の精度で平坦研磨することで得られるステップ密度(6.9×10³ cm⁻¹)より、さらに低い値である。

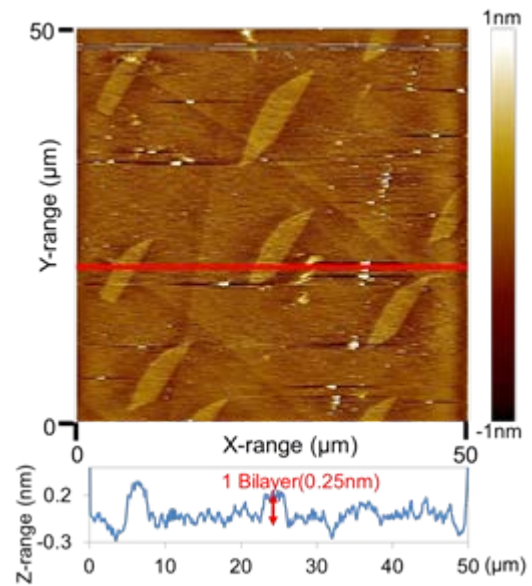


Fig. 1 AFM image of a SiC terrace. On the terrace, there was no step by spiral growth, while some two-dimensional islands were observed. The height of them is 0.25 nm (1 bilayer of SiC) and one of two-dimensional islands area is about 20 μm². And step density is 1.1~1.7×10³ cm⁻¹

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。