

SiC 膜脱離を活用した SiC エピ成長装置の短時間クリーニング

SiC Epitaxial reactor cleaning by detaching SiC film

横国大院理工¹, ニューフレアテクノロジー², 関東電化工業³ 間明田巧¹, 林優也¹, 羽深等¹,
石黒暁夫², 石井成明², 醍醐佳明², 伊藤英樹², 水島一郎², 高橋至直³

National nat. Univ.¹, NuFlare Technology², KANTO DENKA KOGYO³, Takumi Mamyouda¹,

Masaya Hayashi¹, Hitoshi Habuka¹, Akio Ishiguro², Shigeaki Ishii² Yoshiaki Daigo² Hideki Ito²

Ichiro Mizushima² and Yoshinao Takahashi³

E-mail: habuka-hitoshi-ng@ynu.ac.jp

[序論] 炭化珪素(SiC)エピタキシャル成長を円滑に進めるために、成長装置のクリーニング技術[1]が必要である。本研究では、高純度熱分解炭素(PPyC)被膜に堆積した粒子状 SiC 膜が ClF_3 ガス(100%, 1 気圧)により素早く脱離 [2] する現象を活用するクリーニング法を検討した。

[実験] PPyC 被膜を有する高純度カーボン基板(3cm 角、東洋炭素)をサセプタに用い、その表面に、高速回転型枚葉式エピタキシャル成長装置(EPIREVOTMS6, ニューフレアテクノロジー)を用いて厚さ約 30 μm の粒子状 SiC 膜を形成した。

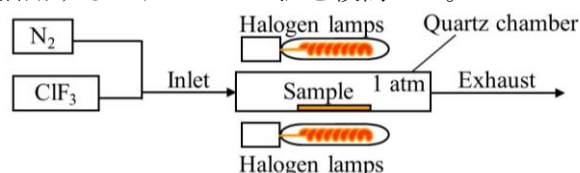


Fig. 1 エッチング反応器

これを Fig. 1 に示すエッチング装置に挿入し、400~500℃、1 気圧において ClF_3 ガス(100%, 300-400 sccm, 関東電化工業)に曝露した。試料の表面を、SEM とラマン分光により観察した。

[結果と考察] 試料を ClF_3 ガスに 2 分間暴露した結果、Fig. 2(a)に示す通り、450℃では SiC 粒子は消失し、PPyC 被膜の一部が剥離した。Figs. 2(b)~(c)に示すように、440℃と 430℃では SiC 粒子が脱離していたため、容易に払い落とすことができた。Fig. 2(b2) に示す試料の表面を SEM とラマン分光により確認した結果、(i) SiC 粒子は残留せず、PPyC の特徴であるペブル状の表面形態を示したこと、(ii) Fig. 3 に示すようにラマン分光により SiC が検出されなかったこと、(iii) Fig. 3 において炭素の G バンドが D バンドより顕著(R 値 (I_D/I_G)=0.41)であったことから、SiC 粒子は完全に除去され、PPyC 被膜表面の損傷が軽微であったものと推定された。

[結論] PPyC 表面から SiC 膜が脱離する現象を活用することにより、440℃付近において PPyC 膜の損傷を抑えつつ SiC エピ成長用サセプタをクリーニングできる可能性が示された。

[文献] [1] K. Kurashima, *et al.*, ECS J. Solid State Sci. Technology, 8, P400-P406 (2019).

[2] M. Hayashi, *et al.*, ECS J. Solid State Sci. Technol., 9, 104008 (2020).

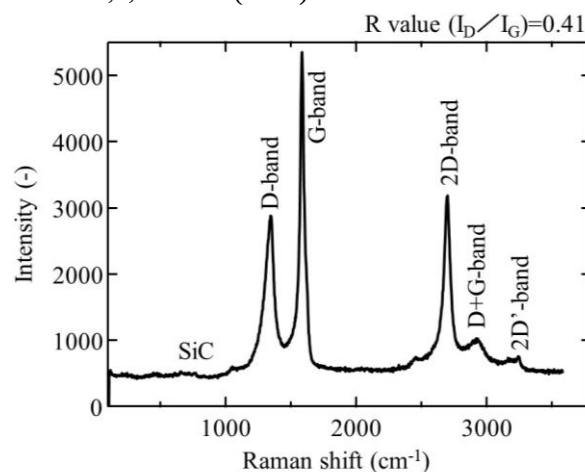
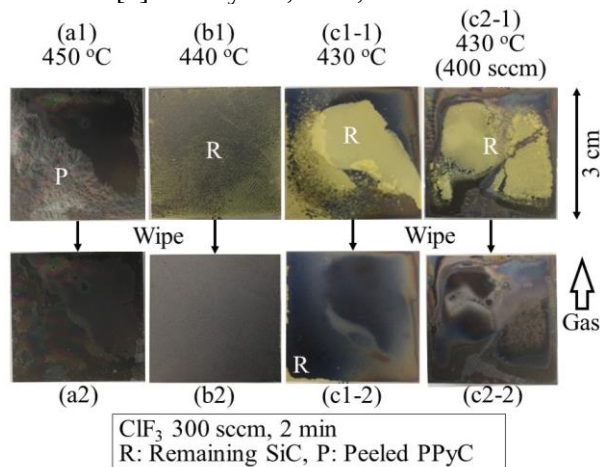


Fig. 2 ClF_3 ガスによるクリーニング (430-450℃, 100%) R: SiC 残留、P: PPyC 表面剥離

Fig. 3 クリーニング後の試料のラマンスペクトル (Fig. 2 (b2) に示す試料)