

熱分解炭素被覆サセプタを用いた SiC エピリアクター 繰り返しクリーニング

SiC Epitaxial Reactor Repetitive Cleaning

Using ClF₃ Gas and Pyrolytic Carbon-Coated Susceptor

横国大院工¹, ニューフレアテクノロジー², 関東電化工業³

○倉島圭祐¹, 羽深等¹, 伊藤英樹², 三谷慎一², 高橋至直³

Yokohama Nat. Univ.¹, NuFlare Technologies², Kanto Denka Kogyo

○Keisuke Kurashima¹, Hitoshi Habuka¹, Hideki Ito², Shinichi Mitani², Yoshinao Takahashi³

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

【序論】炭化珪素(SiC)エピタキシャルウエハの生産性向上のための課題の一つは、Fig. 1 に示す通り、製膜時に試料台(サセプタ)に形成される SiC 堆積物を素早く除去することである。

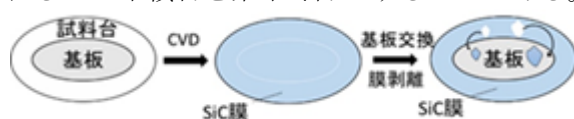


Fig. 1 SiC CVD の課題

そこで、三フッ化塩素(ClF₃)ガスを用いて SiC 堆積物を除去する方法(クリーニング)が提案[1-4]されている。そのためには ClF₃ ガスによる腐食からサセプタを保護する必要があり、カーボンサセプタに熱分解炭素被膜を設けることにより、その上に製膜した SiC を ClF₃ ガスを用いたクリーニングにより除去可能であることが報告[5]されている。本研究では同じサセプタに再度 SiC を製膜してクリーニングを試行した結果を報告する。

【実験】熱分解炭素被膜を形成した高純度カーボン基板(東洋炭素製、3 cm 角)を試料とした。EPIREVO™ S6 リアクター(ニューフレアテクノロジー)を用いて厚さ 30 μm の SiC 膜を堆積させ、ClF₃ ガス(関東電化工業)に温度 460℃、常圧、濃度 100%、流量 50 sccm において曝露して SiC 膜を除去した。試料表面を走査型電子顕微鏡(SEM)により観察した。

【結果と考察】Fig. 2 に熱分解炭素被膜の表面に形成された SiC 膜表面を示す。熱分解炭素のペブル状表面が粒子状の SiC により覆われている。この試料を ClF₃ ガスに 460℃ で曝露したところ、中央部の殆どの堆積物は 10 分で除去されたが、縁部には残留した。時間を延長し、合計 70 分間曝露した後の様子を Fig. 3 に示す。Fig. 3 から、粒子状 SiC が密な所では SiC を完全に除去できないことがわかった。

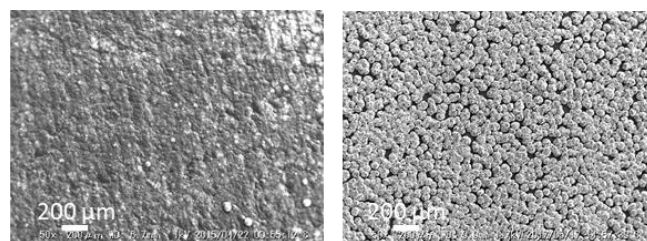
以上より、粒子状 SiC が密集している場合はクリーニング温度を上げる必要がある。そこで、高純度化した熱分解炭素を評価したところ、500℃においても耐腐食性を有することがわかった。

【結論】SiC エピタキシャルリアクタのクリーニング技術を開発するため、熱分解炭素被膜

上に再度 SiC を製膜し、ClF₃ ガスにより除去した。粒子状 SiC が密集した部分を完全に除去するためには、クリーニング温度を上げる必要があることがわかった。

【参考文献】

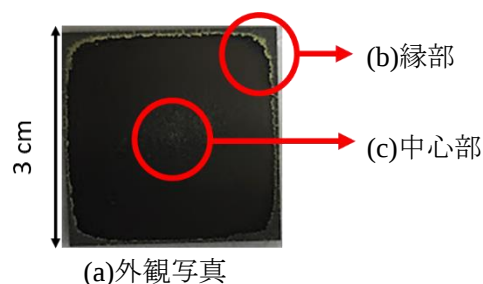
- [1] K. Mizuno et al., ECS J. Solid State Sci. Technol., 5, P12 (2016).
- [2] K. Mizuno et al., ECS J. Solid State Sci. Technol., 4, P137 (2015).
- [3] H. Habuka et al., ECS J. Solid State Sci. Technol., 3, N3006 (2014).
- [4] K. Shioda, et al., ECS J. Solid State Sci. Technol., 6(8), P526 (2017).
- [5] 塩田、他、応物秋第 78 回、7a-A201-2(2017)



(a)製膜前

(b)製膜後

Fig. 2 熱分解炭素被膜上に製膜された SiC 膜



(a)外観写真

(b)縁部

(c)中心部

Fig. 3 クリーニング後の表面状態