

三フッ化塩素ガスによる SiC 成膜装置クリーニング法(2)

SiC Epitaxial Reactor Cleaning Method Using Chlorine Trifluoride Gas (2)

横国大院工¹, 産総研², FUPET³ ○水野浩輔¹, 福元裕介¹, 羽深等¹, 石田夕起², 大野 俊之³Yokohama Nat. Univ.¹, AIST², FUPET³○Kosuke Mizuno¹, Yusuke Fukumoto¹, Hitoshi Habuka¹, Yuuki Ishida², Toshiyuki Ohno³

E-Mail:habuka1@ynu.ac.jp

1. 序論

我々は、これまで三フッ化塩素(ClF_3)ガスを用いて炭化珪素(SiC)をエッチングできることを報告[1]してきた。この技術は、SiC 基板の結晶欠陥評価や厚層除去[2]だけでなく、CVD 装置のクリーニングにも応用されることが期待される。これまでに高温でサセプタ上に堆積した SiC 微粒子の除去条件について報告[3]している。今回は膜状に堆積した SiC の除去方法について新たに検討したので、その結果を報告する。

2. 実験

Fig. 1 に実験装置を示す。SiC 保護膜付高純度カーボン基板 (3cm 角) に、1580℃、20 Torr において 30 分間のエピタキシャル成長を行い、膜状に堆積物を付着させた。この基板を石英ガラス製水平型コールドウォール反応器に挿入し、窒素雰囲気中において赤外線ランプにより加熱して基板を 300~350℃に昇温した後、 ClF_3 ガスを常圧、濃度 100%、流量 50sccm において 60~120 分間エッチングした。取り出し後、基板の表面を光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡により観察し、エッチング温度による様子の変化を比較した。

3. 結果と考察

Fig.2 に試料のエッチング前後の断面観察の様子を示す。Fig2(a)に示す通り、SiC 堆積物は SiC 保護膜の上に密に付着し、界面には空隙がない様子が観察された。Fig2(b)に三フッ化塩素ガスに 310℃において 60 分間暴露した後の断面を示す。保護膜上に堆積していた SiC 堆積物がエッチングにより除去されている様子が認められた。表面に深さ 10 μm 前後の凹凸が観察されるものの、保護膜の損傷を抑えたまま堆積物を除去できることが分かる。

4. 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、高純度カーボン (SiC 保護膜付) 上に形成された膜状 SiC 堆積物を ClF_3 ガスによりエッチングした。その結果、300~350℃の間の温度において 60~120 分間暴露することにより堆積物を除去できる可能性が示された。

謝辞

本研究は、(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構より委託された「低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」の成果である。

文献

[1] H. Habuka, K. Tanaka, Y. Katsumi, N. Takechi, K. Fukae, and T. Kato, J. Electrochem. Soc., 156, H971 (2009).

[2] 矢島, 福元, 羽深, 加藤, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 (2013 秋)

[3] 水野浩輔, 福元裕介, 羽深等, 石田夕起, 大野 俊之, SiC 及び関連半導体研究第 22 回講演会, L-4 (2013)

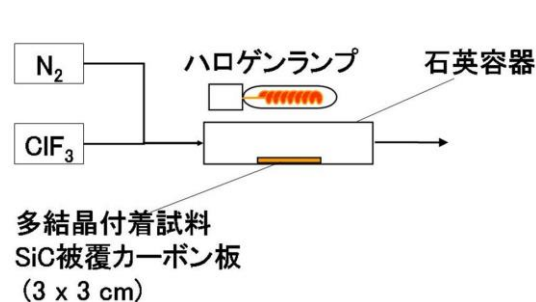


Fig. 1 実験装置図

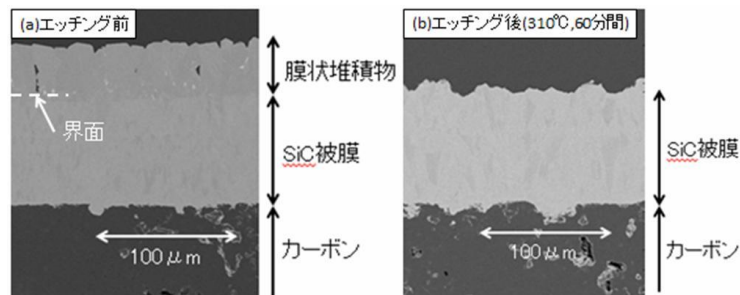


Fig.2 エッチング前後の試料の断面 SEM 写真