

ClF₃ ガスによる SiC ウエハのエッチング速度挙動

Etching Rate Behavior of SiC Wafer Using ClF₃ Gas

横国大院工¹, 産総研² ○中込 健¹, 矢島 大里¹, 羽深 等¹, 加藤 智久²

Yokohama National Univ.¹, AIST.² Ken Nakagomi¹, Dairi Yajima¹, Hitoshi Habuka¹, Tomohisa Kato²

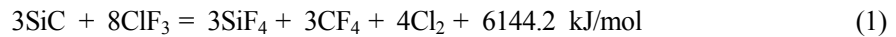
E-mail: habuka1@ynu.ac.jp

【序論】

三フッ化塩素(ClF₃)ガスを用いることにより 4H-SiC を高速でエッチング可能[1, 2]であり、それを活用して直径 50mm の SiC ウエハをエッチングする装置[3]が報告されている。そのエッチング速度を数値計算によって得られた値と比較したところ、定性的傾向が一致すること、定量的には、差が認められることが把握[3]された。そこで、本研究ではエッチング速度の挙動を更に詳しく把握する為、エッチング速度の分布と温度依存性について検討したので、詳細を報告する。

【実験】

Fig.1 にエッチング装置を示す。試料には直径 50mm の多結晶 3C-SiC 円板を使用し、ClF₃ ガスの流量は 0~0.3 slm、ClF₃ ガス濃度は 20%~100%とし、温度 400~550℃、大気圧下でエッチングした。用いる化学反応は次の通りである。



エッチング前後の厚さと重量からエッチング速度を算出した。同心円上のエッチング速度の平均値を算出し、半径方向のエッチング速度分布を求めた。

【結果と考察】

Fig.2 に ClF₃ 濃度が 20% の場合のエッチング速度分布を示す。温度の上昇によりエッチング速度が増大すること、エッチング速度は外周側において増大する傾向にあり、その傾向は温度に依らないことが分かる。したがって、ClF₃ ガスの流れ(特に、仕切り版より上側)により決定されている可能性がある。濃度 20, 50, 90%におけるエッチング速度のアレニウスプロットを Fig.3 に示す。400, 450, 500, 550℃の結果より反応速度定数 k を求めたところ、(2)式の通りに表された。

$$\ln k = 1.2 \times 10^5 (1/RT) + 9.76 \quad (2)$$

【結論】

ClF₃ ガスによる SiC ウエハのエッチング速度の温度依存性を検討した。

- ・平均エッチング速度は温度に依存し、アレニウスの経験則に従って変化する。
- ・エッチング速度の分布の傾向は、基板温度により大きく変化しない。したがって、ClF₃ ガスの流れ(特に、仕切り版より上側)により決定されている可能性がある。

【文献】

[1] H. Habuka *et al.*, *J. Electrochem. Soc.*, 156(12), H971 (2009).

[2] Y. Miura *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 46 (12), 7875 (2007).

[3] 矢島大里, 羽深等, 加藤智久, SiC 及び関連半導体研究第 22 回講演会, A-6 (2013)

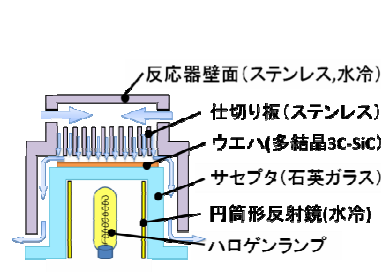


Fig.1 実験装置図

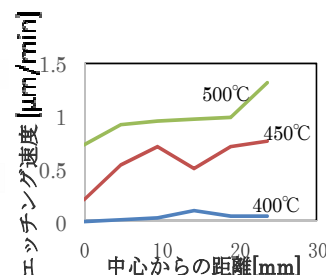


Fig.2 エッチング速度分布
(ClF₃ 20%)

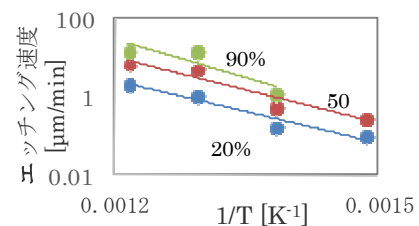


Fig.3 エッチング速度の
アレニウスプロット