

回転白金電極を用いる SiC 基板の平坦化

Planarization of SiC wafers by use of a rotating Pt electrode

○赤井 智喜、今村 健太郎、小林 光 (阪大産研)

○Tomoki Akai, Kentaro Imamura, Hikaru Kobayashi (ISIR, Osaka Univ.)

E-mail: akai42@sanken.osaka-u.ac.jp

ワイドバンドギャップであり高い耐熱性・硬度を示すシリコンカーバイド (SiC) は、高温・高電圧で動作するパワーデバイスへの応用が期待されている半導体である。しかしながら、その硬度や化学的安定性から SiC 自体の加工は困難であり、デバイス応用を考えた場合に必須となる基板表面の平坦化加工が課題となっている。一般的に使用されている SiC 基板の平坦化技術は化学機械研磨法 (CMP 法) と呼ばれ、砥粒による物理的な研磨と研磨液による化学反応を用いた研磨を組み合わせた手法である。CMP 法の問題点として平坦化後の SiC 基板表面に砥粒による傷跡が残ることや平坦化に 20 時間以上を要することが挙げられ、それらの問題を解決する新しい平坦化技術が求められている。本研究では、電圧を印加した回転電極を HF 溶液中で SiC 基板に接触させることによる SiC 基板表面の平坦化加工を行なった。

実験には電圧印加機構としてポテンショスタットを用いた三極系を使用し、作用電極として酸・アルカリに対して高い耐性を持つ Pt を選択した。腐食性の HF 溶液を用いるため研磨装置の接液部はすべてテフロンで製作した。図 1 に HF 溶液中に浸漬した抵抗率 $0.1 \Omega \cdot \text{cm}$ の粗研磨表面 SiC 基板に、アノード電圧を印加した回転 Pt 電極を 1 時間接触させた後の AFM 像を示す。反応前の AFM 像 (図 1a) では SiC 基板表面に無数の凹凸が見られ、表面の平均ラフネス値 (Ra 値) は 57.1 nm であった。一方、反応後の AFM 像 (図 1b) では平均ラフネス値は 3.1 nm にまで低減した。SiC 基板の平坦化は以下のメカニズムで進行すると考えられる。Pt 電極にアノード電圧を印加した場合、Pt 電極上で OH ラジカル等の活性な酸化種が生成する。Pt 電極と接触する SiC が酸化種によって酸化され SiO_2 を形成し、 SiO_2 は HF との反応により溶解する。これら 2 つの反応により回転 Pt 電極と接触する SiC がエッチングされ、SiC 基板表面が平坦化される。

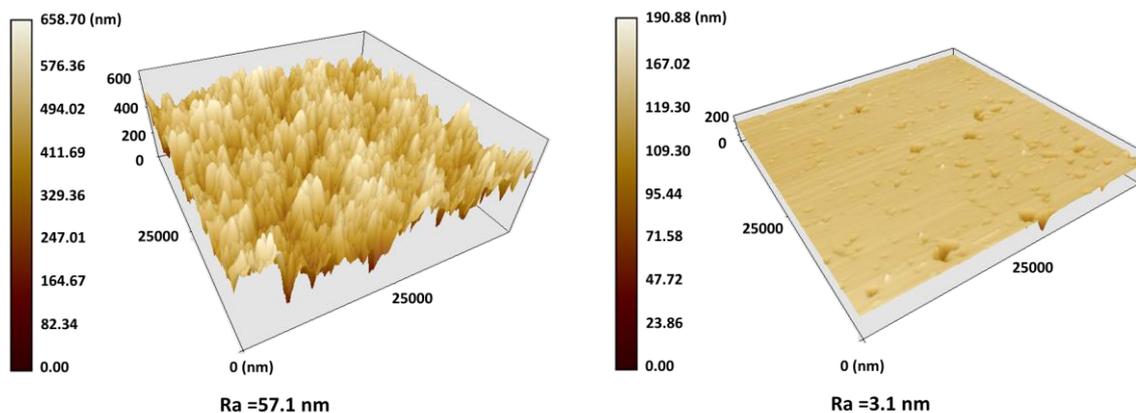


図 1. SiC 基板表面の AFM 像(a)平坦化前 (b)平坦化後