

プラズマ発生領域制限マスクを用いた PCVM (Plasma Chemical Vaporization Machining) による SiC 基板のダイシングの検討 – ベースガスとして Ar を用いた検討 –

Dicing of SiC wafer by PCVM with a shadow mask

阪大院工, °岡田 悠, 田尻 光毅, 佐野 泰久, 松山 智至, 山内 和人

Osaka Univ., °Yu Okada, Kouki Tajiri, Yasuhisa Sano, Satoshi Matsuyama, Kazuto Yamauchi

E-mail: okada@up.prec.eng.osaka-u.ac.jp

SiC は Si に比べて優れた物性を有することから、SiC を用いてパワーデバイスを作製すると、高電圧下、高温下においても動作可能、また電力損失が少なくなり、次世代のパワーデバイス材料として注目されている。現在、パワーデバイスの作製工程において、チップ化には主にダイシングブレードの技術が用いられているが、SiC は高硬度、高脆性といった特徴があるため、現状の機械加工ではデバイス部分に対する物理的損傷、またダイシング可能なウエハ厚さの限界などの問題がある。そこで我々は、化学的加工法である PCVM (Plasma Chemical Vaporization Machining) [1] を SiC のダイシング工程に用いることを検討している。PCVM は大気圧プラズマ中で生成される高密度な中性ラジカルと加工物表面原子との化学反応による加工法で、高能率な加工、かつ結晶学的に高品質な試料の作製が可能である。これまでプラズマ発生制限マスクを用いて、高加工速度、加工溝幅の狭小化を実現した。[2] SiC の加工には反応ガスとして He と SF₆ の混合ガスを用いていたが、近年世界的な He の枯渇により使用量削減が求められている。そこで本報では、He に代わるガスとして Ar と SF₆ の混合ガスを用いて SiC の加工を行なったので報告する。

Fig.1 に実験装置の概略を示す。長方形型の SiC 試料上に 2 枚のマスクを固定し、マスク間の狭小領域のみにプラズマを発生させ加工を行なった。本装置を用いて、加工速度の電力依存性、ダイシング幅の電力依存性を評価した。Fig.2 に実験結果を示す。加工速度は電力増加にともない増加し、またダイシング幅は電力に依存せず一定の値をとることがわかった。ベースガスとして He を用いた場合と比較して Ar を用いた場合は加工速度が約 2 倍となった。これは Ar を用いることで試料温度が上昇したためだと考えられる。また、ガスの流れがある状態で Ar を用いてプラズマを発生させることは困難だったが、マスクを使用しプラズマ発生領域を制限することで安定的にプラズマを発生できることも確認できた。これらの結果から、ベースガスとして Ar を用いることでダイシング幅の狭い、高能率な加工が PCVM により行えることが示唆された。

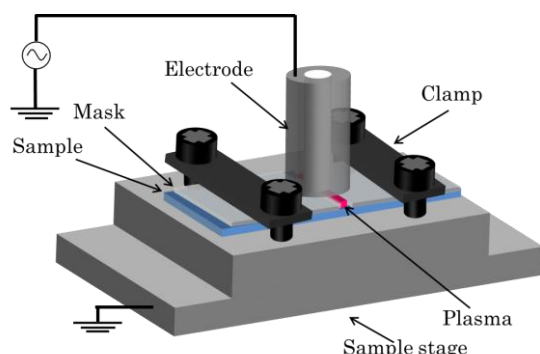


Fig. 1 Experimental set up

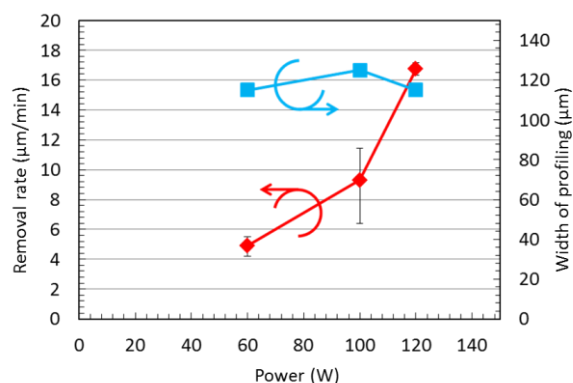


Fig. 2 Dependence of RR and width of profiling on power

[1] 森勇蔵 他, 精密工学会誌 66,1280 (2000)

[2] 西川央明 他, SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第 20 回講演会 予稿集 p119 (2011)