
小型 Q スイッチパルス YAG レーザーシステム

近年、シリコンカーバイド (SiC) は絶縁耐圧や電子飽和速度が大きいことから次世代のパワーデバイスや高周波デバイスに適した次世代の半導体材料として注目されている。しかし、SiC デバイス作製プロセスにおいて局所部分に不純物を添加する技術が必須であり、SiC では不純物原子の拡散速度が極めて遅く、熱拡散によるドーピングが困難である。従って、通常イオン注入法が用いられるが、イオン注入に伴う結晶欠陥の回復、及び不純物の活性化のため 1500°C 以上の高温アニールが必要とされるので、金属・半導体界面、絶縁体・半導体界面など電子素子の基本構造の作成が困難であり、現時点では、イオン注入後のアニールをプロセスの早い時期に行わなければならない、デバイス作製工程の順序に制限を与えている。さらに SiC 表面のグラファイト化やイオン注入層厚の減少など、様々なアニール誘起損傷を生ずる。このためイオン注入後のアニール温度の低温化が SiC デバイスの実用化・多様化に向けて大きな課題となっている。

VBL のプロジェクト研究では、SiC 半導体材料へのイオン注入プロセスの低温化を目指したイオン注入技術を確立するための研究を行っている。その技術としてパルスパワー技術を用いたイオン注入と同時にアニール処理が可能な新しい“パルスイオン注入法”とイオン注入後に短波長パルスレーザーを照射する“レーザーアニール法”がある。前者の技術においては、これまでのプロジェクト研究においてその技術を実現するためのパルスイオンビーム発生技術を開発し、現在パルスイオン注入による半導体素子生成の実証を目指して研究を遂行している。一方、後者の技術を確立するためにはパルスレーザーシステムが必要であった。

本小型 Q スイッチパルス YAG レーザーシステムは米国コンテニューム社製であり、レーザー発振部と電源部から構成されており、出力ミラーにガウシアンミラーを採用することによってレーザー共振器内で均一なモードフィリングとなり、最大のエネルギーが取り出すことができる。レーザーの仕様は基本波長(1064 nm)においてエネルギー850 mJ、パルス幅 5 ns、2 倍高調波(532 nm)においてエネルギー425 mJ、パルス幅 4 ns である。

