

ワイドバンドギャップ半導体デバイスの基礎 Basics of Wide Bandgap Semiconductor Devices

上田 大助

Daisuke Ueda

京都工芸繊維大学

Kyoto Institute of Technology

概要

GaN 系半導体デバイスは青色 LED [1]が産業的な成長を遂げるに従って、結晶成長やプロセス技術が蓄積され、電子デバイスへの展開が期待されるようになった。電子が走行する電極間距離を短くしても高電圧を支えられるワイドバンドギャップ半導体の物性的な特徴は電力デバイスとして多くの可能性を与える。特に高周波パワーアンプ[2]や電力変換システム[3]に用いると、変換効率の高いシステムを実現できることが期待される。パワーデバイスの開発の歴史は、トランジスタが発明された直後まで遡ることができる。SiC 半導体は超高耐圧化の Breakthrough を成し遂げたが、GaN デバイスは Consumer 用途への期待が高い。本基礎講座では GaN を用いるパワーデバイスについて材料物性からデバイス応用までの概略を紹介する。

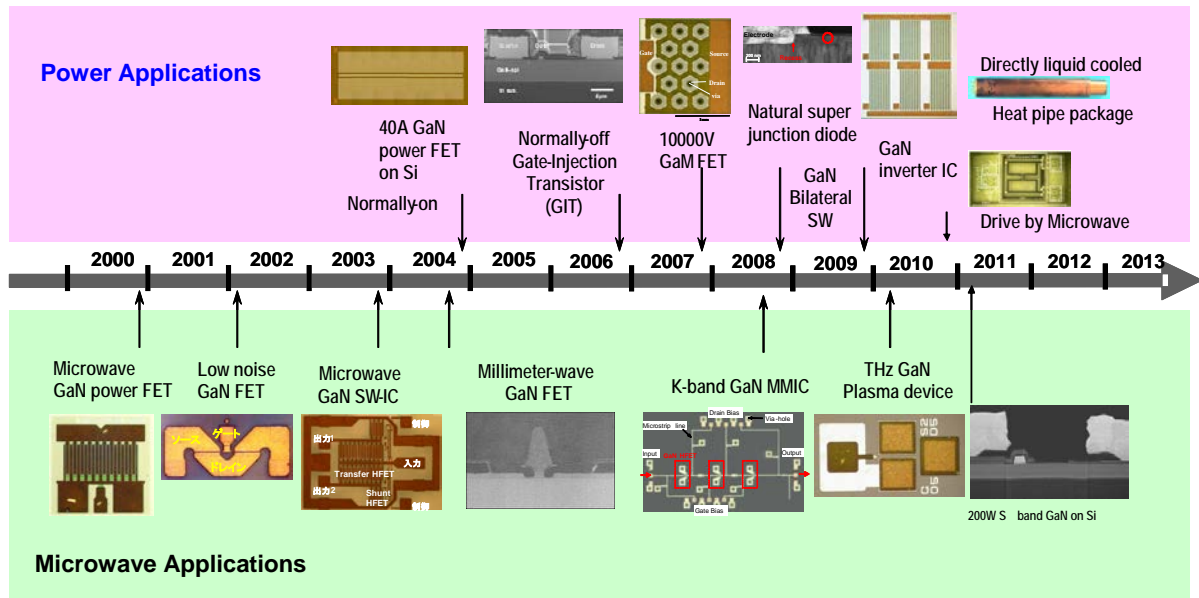


図1 Panasonic における GaN 半導体デバイスの開発経緯

Abstract

The history of the development of the power device, can be traced back to just after the transistor was invented. Silicon power devices, which have many different device structures, has been put to practical use for a variety of applications. In recent years, there arises a movement of wide bandgap semiconductor to renovate power electronics, which can realize high voltage blocking capability with relatively thin epitaxial layers that eventually reduce the conduction loss. Although the first implementation of those the trial is using SiC material, gallium nitride (GaN) one also become a candidate of those power switching device owing to the material maturity by the rapid progress of blue LEDs. In this seminar, general background of GaN device starting from the material properties to the device applications of GaN-based ones.