

課題番号 : F-20-FA-0011
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 3次元パワーSoC実現に向けてのプロセス技術の開発
 Program Title (English) : Development of the process technology for 3D power supply on chip
 利用者名(日本語) : 松本聡¹ 石戸隆希¹ 宮坂晋永²
 Username (English) : Satoshi Matsumoto¹, Ryuki Ishito¹, Shinei Miyasaka²
 所属名(日本語) : 九州工業大学大学院工学府¹、九州工業大学工学部²
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyushu Institute of Technology
 Faculty of Engineering, Kyushu Institute of Technology
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、異種デバイス集積化技術、パワーSupply on Chip
 / power supply on chip, heterogeneous integration

1. 概要(Summary)

GaN パワーデバイスと Si デバイスの集積化に向けて、プロセス検討及び、集積化プロセスの GaN パワーデバイスに与える影響を調べるための試料の作製を進めている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

北九州産業学術推進機構 共同研究開発センター:スパッタ装置、プラズマ CVD 装置、マスクアライナー

NIMS:プラズマ CVD 堆積装置、原子層堆積装置

九州工業大学マイクロ化総合技術センター(CMS): GaN/Si(111)基板への電極の堆積(スパッタ)と加工(RIE)、GaN/Si(111)基板のコンタクトホール形成(RIE)

【実験方法】

GaN パワーデバイスと Si デバイスの集積化に向け、プロセス検討と集積化プロセスの GaN パワーデバイスに与える影響を調べるために Fig.1に示すプロセスにより試料の作製を進めている。

GaN/Si(111)基板に ALD-Al₂O₃とプラズマ CVD SiO₂を NIMS 堆積し、その後の CMS でコンタクトホールの窓開後オーミック電極を堆積、加工した後、熱処理を行う。次にコンタクトホールの窓開とショットキー電極で形成し、熱処理を行う。その後、厚いプラズマ CVD 酸化膜を堆積し、CMP により平坦化する(Fig.1(a))。Si(100)基板は CMOS を作製することを模擬し、北九州産業学術推進機構 共同研究開発センターで p-CVD SiO₂を堆積した後、Al を堆積し、Al をパタンニングする。その後 p-CVD SiO₂を堆積して CMP(Chemical Mechanical Polishing)により、Si(100)側のウエハーを完全に平坦化する(Fig.1(b))。p-CVD SiO₂/Si(100)基板と p-CVD

SiO₂/GaN/Si(111)基板を p-CVD SiO₂を接着面として表面活性化接合により接着した後、Si(111)を除去する[1]。その後、電極部分の GaN を除去する。全てのリソグラフィは北九州産業学術推進機構 共同研究開発センターで行う。

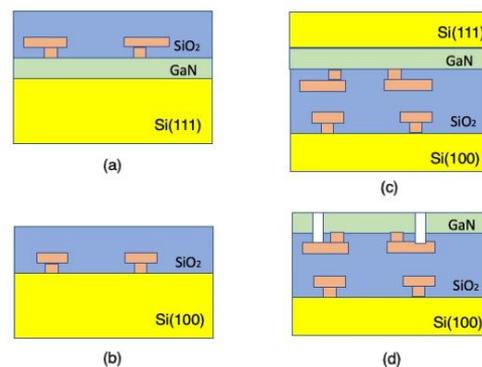


Fig.1 Process flow

3. 結果と考察(Results and Discussion)

現在、試料を作成中であり、GaN/Si(111)基板上のオーミック電極を加工した段階にある。また Si(100)基板は、p-CVD SiO₂を堆積し、CMP による表面の平坦化を終え、表面活性化接合に必要なサブ nm の平坦度を得た。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献[1] R. Ishito, K. Ono, and S. Matsumoto, IEEE CPMT Symposium Japan 2019(ICSJ2019) ECR Session12, 2019.

他の機関利用:NIMS F-20-NM-0048

外部資金:科研費 18H01430

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし