

課題番号 : F-19-AT-0119
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Ni リフトオフ
Program Title (English) : Ni lift-off
利用者名(日本語) : 玉祖秀人, 原田一範
Username (English) : H. Tamaso, K. Harada
所属名(日本語) : 住友電気工業株式会社,
Affiliation (English) : Sumitomo Electric Industries, Ltd.
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、高圧ジェットリフトオフ装置
Ni リフトオフ、SiC パワーデバイス

1. 概要(Summary)

住友電気工業株式会社では、国立研究開発法人産業技術総合研究所と共同で、産総研つくば西事業所 7 群の、TIA パワーエレクトロニクス研究拠点 6 インチライン(以後、6 インチライン)において、炭化珪素(以後、SiC) パワーデバイスの開発を行っている[1]。開発案件の一つとして、オーミック電極として用いる Ni を、コンタクトホール内のみ残すデバイス構造を検討している。コンタクトホールの幅は 1~3 μm 程度と微細な構造である。一般的に、微細構造はドライエッチで作られるが、Ni はドライエッチが難しく、一方でウェットエッチでは微細加工が困難であり、目的の構造ができなかった。その課題を克服するために、昨年度から産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設の高圧ジェットリフトオフ装置を利用して、Ni のリフトオフを行っている。今年度は、実際に SiC の金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ(以後、MOSFET) の試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】高圧ジェットリフトオフ装置

【実験方法】

6 インチラインで、Si 基板および 6 インチ SiC 基板上にコンタクトホールを形成後、リフトオフ用のレジストを形成し、Ni を成膜したサンプルを持ち込み、リフトオフを行った。

昨年度は、リフトオフ条件の最適化を行っていたが、今年度は実際に SiC-MOSFET のリフトオフを行った。リフトオフ後 6 インチラインに持ち帰り、加工を施して MOSFET としての電気特性評価を行った。

なお、リフトオフ後は、後の観察は、同じく産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設のデジタルマイクロスコプを用いて行っており、実際の MOSFET でも、リフトオフによるパターン形成ができていることを確認した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

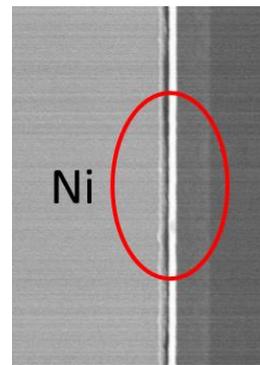


Fig. 1. Smooth Ni edge is obtained by lift-off process.

昨年度に最適化した条件で、SiC-MOSFET でリフトオフを行った。Fig. 1 は SiC-MOSFET での、Ni リフトオフ後の SEM 画像である。Ni 端部がきれいにできており、デバイス上でもリフトオフできることが実証できた。

この後 6 インチラインで加工を行い作製した SiC の MOSFET は、問題なくトランジスタ動作した。

4. その他・特記事項(Others)

[1] 産業技術総合研究所および住友電気工業株式会社
プレスリリース「TIA パワーエレクトロニクス研究拠点
6 インチ SiC 新ラインが稼働開始」 2016 年 11 月 4 日

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。