

課題番号 : F-18-AT-0094
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
Username (English) : H. Tamaso
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、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、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、スパッタ成膜装置(芝浦)

【実験方法】

6 インチ 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。高圧ジェットリフトオフ装置は溶剤として N-メチルピロリドン (以後、NMP) を用いている。まず、高温 NMP でレジストを膨潤させ、膨潤したレジストおよびレジスト上の Ni を高圧 NMP で吹き飛ばし、NMP の後はイソプロピルアルコールで NMP を置換し、続いて純水リンス、乾燥を行う。変更可能なパラメータは各薬液の時間、回数、スピン回転数など多岐にわたる。

リフトオフ後の観察は、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ープを用いて行った。

初回実験では、リフトオフ後にリフトオフ不良部が見られた。変更できるパラメータの中から、特に高温 NMP と高圧 NMP の処理時間に着目して条件だしを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

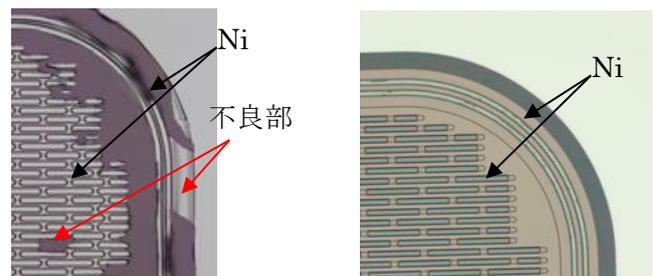


Fig. 1. First result of lift-off

Fig. 2. Final result of lift-off

初回のリフトオフ結果は、Fig. 1. にみられるように不良部、具体的には、膜が無くなるべき場所に Ni が残り、膜が残るべき場所に Ni が残らないなどの不良部が存在し、明らかに条件だしが必要であった。高温 NMP と高圧 NMP の処理時間調整を行った結果、Fig. 2. にあるように、不良部は無くなった。ただし、高温 NMP や高圧 NMP の時間変更が、個別にどのような役割を果たしているかの原因切り分け、および、この構造を用いた SiC パワーデバイスの特性評価は今後の課題である。

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。