

ガリウム合金を用いたショットキーバリアダイオードの開発

Development of Schottky barrier diode using Gallium Alloy

舞鶴高専 [○]萩原 隆仁, 内田 竣也, 内海 淳志

NIT, Maizuru College, [○]Takanori Hagiwara, Shunya Uchida, Atsushi Utsumi

E-mail: a0415@maizuru-ct.ac.jp

1. はじめに

電気電子工学を専攻する学生にとって半導体デバイスの構造や動作を学ぶことは必要不可欠である。我々は製造装置を必要とせず、かつ短時間で作製可能な半導体デバイスの実現のために、現在は実験教材用のショットキーバリアダイオードの開発に取り組んでいる。これまでに、電極材料にガリウム合金を使用し、シルクスクリーン法を用いて電極形成を行った結果を報告した[1]。この報告ではシリコンウェハに対するガリウム合金のぬれ性改善のために超音波による微粒子化を行っていたが、電極の形成において、その形状や膜厚の均一化が困難であった。そこで今回、微粒子化を行うことなく、金属マスクを基板に被せスキージで電極の塗布を行ったので、その結果を報告する。

2. ガリウム合金を用いた電極の形成

今回、電極材料にはガリウム合金の一種である $\text{Ga}_{61}\text{In}_{25}\text{Sn}_{13}\text{Zn}_1$ (組成は質量比) を用いた。この合金は融点 $7.6[^\circ\text{C}]$ の低融点合金であり、毒性も低い[2]。裏面のみにリンの熱拡散ドーピングを行ったシリコンウェハを準備し、作製した合金を両面に塗布する。これにより基板表面でショットキー接触を、裏面ではトンネル効果を利用したオーミック接触を得る。Fig. 1 に試料構造と塗布した表面電極を示す。また作製した試料の表面電極および裏面電極の電気的特性の測定を行った。

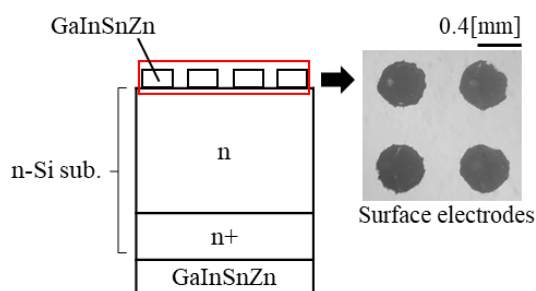


Fig. 1 Structure of Si(n)-GaInSnZn Schottky barrier diode

3. 実験結果

今回ガリウム合金を用いた試料作製は、基板洗浄、酸化膜除去、電極塗布の工程を合わせて約1時間で実施することができた。従来、真空蒸着によりアルミニウムの電極形成を行っていた場合は2時間以上が必要であったため、大幅な短縮ができた。今後、再現性向上のために作製プロセスの改良と試料の解析を進める。

参考文献

- [1] 萩原隆仁, 内海淳志, “液体金属を用いたショットキーバリアダイオードの開発”, 第67回応用物理学会春季学術講演会予稿集 14a-PA1-30, (2020)
- [2] N. B. Morley, J. Burris, L. C. Cadwallader, and M. D. Nornberg, GaInSn usage in the research laboratory, Review of Scientific Instruments 79, 056107, pp. 1-3, (2008)