

液体金属を用いたショットキーバリヤダイオードの改良

Improvement of Schottky barrier diode by using liquid metal

舞鶴高専 [○]内田 竣也, 熊谷 昌城, 内海 淳志

NIT, Maizuru College, [○]Uchida Shunya, Kumagai Masaki, Utsumi Atsushi

E-mail: a0427@g.maizuru-ct.ac.jp

1. はじめに

半導体工学教育の一環として、半導体デバイスの作製実験が大学および高専で実施されているが、その数は多くない。デバイスの作製に複数の製造装置と多くの作製時間を要することが、実験の導入を困難にしていると考えられる。そこで我々は、特別な製造装置を使用せず、かつ短時間で作製できる半導体デバイスの実現を目指し、現在は液体金属を用いたショットキーバリヤダイオードの実験用教材を開発している[1]。現在、作製したダイオードにおいて抵抗性の電流電圧特性を示すことが多く、安定して整流特性を得られていない。今回、作製プロセスに熱処理を追加し、熱処理前後の電流電圧特性の比較を行ったのでその結果を報告する。

2. ダイオードの作製と測定

ダイオードには、n型高抵抗シリコン基板($3.0 \Omega \cdot \text{cm}$)の裏面をリンでドーピングした基板を使用する。有機洗浄、酸化膜除去を行い、電極を形成する。裏面と銅板を液体金属($\text{Ga}_{61}\text{In}_{25}\text{Sn}_{13}\text{Zn}_1$)で接触させ、表面は金属マスクを密着させて液体金属を塗布する。熱処理は電気炉で行い、大気中で累計熱処理時間別に1分から60分までで行い、それぞれの測定を行った。

3. 熱処理前後の特性の比較

熱処理前と熱処理後の間に特性の変化はあったが、熱処理時間別に特性を測定しても大きな特性の変化が見られなかったため Fig. 1 には、熱処理前の特性と熱処理を1分間行った特性を示す。熱処理前は、抵抗性の電流電圧特性が得られており、熱処理後は整流特性のある電流電圧特性に変化した。立ち上がり電圧が約0.2V、直列抵抗が117 Ω

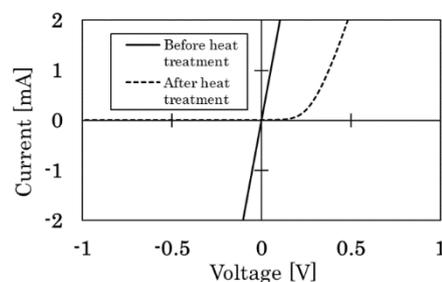


Fig. 1 Current – Voltage Characteristics of developed diode

あり、逆方向電流は-1V印加時1.59 μA 流れた。熱処理前は何らかの要因でショットキー障壁が下がっており、熱処理により障壁を下げる効果が低減されたため整流特性が得られたと考えられる。今後は、この作製プロセスが学生実験に有効であるかを検証する必要がある。

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ヤダイオードの開発”, 第67回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集 14a-Pal-30,(2020)