

ウェットエッチングによるメサ型 Mg_2Si pn 接合ダイオードの作製

Fabrication of mesa-structured Mg_2Si pn-junction diode by wet etching

○秋山 智洋、大徳 健太、堀 信彦、鵜殿 治彦（茨城大工）

○Tomohiro Akiyama, Kenta Daitoku, Nobuhiko Hori, Haruhiko Udonon (Ibaraki Univ.)

E-mail: udonon@mx.ibaraki.ac.jp

[はじめに] マグネシウムシリサイド(Mg_2Si)は、室温においての禁制帯幅が約0.6eVの間接遷移型半導体である。 Mg_2Ge 及び Mg_2Sn との混晶化により、禁制帯幅を約0.3eVまでの範囲で制御可能であるため、波長4.0 μm 以下での赤外受光素子への応用が期待される[1]。これまでに、n型 Mg_2Si 基板上にAu電極で整流特性が得られること、およびAgの熱拡散による埋め込み型pn接合の形成と受光特性を報告している[2,3]。しかし、逆方向のリーク電流が大きく、受光特性のS/Nが十分ではなかった。そこで本発表では、Agの熱拡散によって Mg_2Si pn接合ダイオードを作製し、ウェットエッチングによりメサ構造を作製する条件について検討した。更に、メサ型 Mg_2Si pn接合ダイオードを試作してその電気特性評価を行ったので報告する。

[実験方法] 基板は、垂直ブリッジマン法によって成長させた高純度のn型 Mg_2Si 結晶(電子濃度 $\sim 10^{15}\text{cm}^{-3}$)を研磨して準備した。研磨後の基板上にメタルマスクを用いて直径0.8mmのAg及びAuを蒸着した。その後、赤外加熱炉を用いてAgを熱拡散させ、p型 Mg_2Si 層を形成した。このpn接合ダイオードをフッ硝酸($\text{HF}:\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}=1:2:20$)で2分間エッチングし、Au電極を保護膜にしてメサ構造を作製した(図1)。p側電極は直径0.8mmのAu電極、n側電極は基板裏面にAgペーストを使用した。作製した素子は電流電圧(J-V)測定により評価した。

[結果と考察] 図2にメサエッチング前の埋め込み型pn接合ダイオードとメサエッチング後のメサ型ダイオードの室温でのJ-V特性を示す。順バイアス時の電流密度はエッチング前後でほとんど変化が見られないのに対して逆バイアス時の電流密度が約1桁低減された。この結果より、ウェットエッチングによるメサ構造の作製によってリーク電流を著しく低減できたと言える。

[参考文献]

- [1] D.Tamura et al., Thin Solid Films, 515(2007)8272.
- [2] K.Sekino et al., Procedia, 11(2011)171.
- [3] H.Udonon et al., J.Phys.Chem.Sol, 74(2013)311.

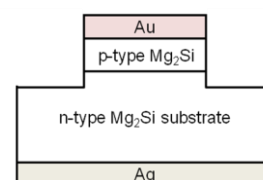


図1 メサ型ダイオード断面図

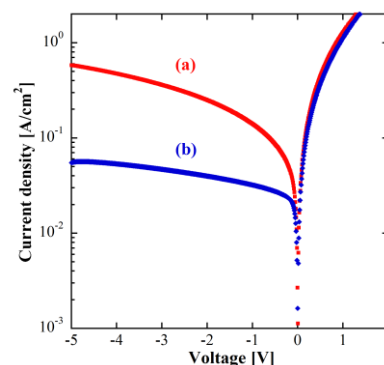


図2 (a)メサエッチング前、(b)メサエッチング後の室温におけるJ-V特性