

課題番号 : F-18-NM-0056
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィを用いた Mg_2Si におけるオーミック電極の作製
 Program Title(English) : Fabrication of ohmic electrode in Mg_2Si by photolithography
 利用者名(日本語) : 高橋史也
 Username(English) : F. Takahashi
 所属名(日本語) : 茨城大学大学院理工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate school of Science and Engineering, Ibaraki University
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、 Mg_2Si 、オーミック電極、

1. 概要(Summary)

マグネシウムシリサイド(Mg_2Si)は既存の受光素子の材料と比較すると毒性が低く、また地殻埋蔵量も豊富であるため大量生産に適した材料といえる。これまでに n 型 Mg_2Si 基板の上に Ag を熱拡散することで、pn 接合フォトダイオードを作製し、波長 2 μm 以下の赤外領域における光応答を確認している[1,2]。また、これまでに基板の裏面側に Au/Al を蒸着、熱処理することでオーミック電極の形成を行っていた。しかし、オーミック電極における作製条件の検討を行っていなかった。今回、フォトリソグラフィ技術を用いることでオーミック電極を作製し、TLM (Transfer Length Method)法[3]を用いることで接触抵抗の算出を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高速マスクレス露光装置、全自動スパッタ装置

【実験方法】

本研究室において垂直ブリッジマン法により成長した高純度 Mg_2Si バルク結晶を切り出し、基板を鏡面研磨まで行うことで準備した。NIMS 微細加工 PF で、レジスト塗布後、高速マスクレス露光装置を用いて、電極パターンニングを行った。その後、全自動スパッタ装置、または大学設備により真空蒸着、熱処理を行うことでオーミック電極の作製を行った。今回作製した電極は材料に Au 及び Al を使用した。また、電極間の距離を 400 μm 、1000 μm で作製した。さらに、熱処理温度を 500°C、550°C、600°C それぞれ 10 min として作製を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は作製したオーミック電極の熱処理後の電極表面写真である。Fig. 2 は作製したオーミック電極の I-V 特性を示す。作製した電極についてオーミック特性を確認することができた。また、二電極間の抵抗を算出し、TLM

法により接触抵抗を求めると 500°C、550°C、600°C それぞれ約 39 Ω 、86 Ω 、8.6 Ω であった。接触抵抗には熱処理温度によって大きなばらつきがある結果となった。



Fig. 1 Pictures of ohmic electrode after annealing

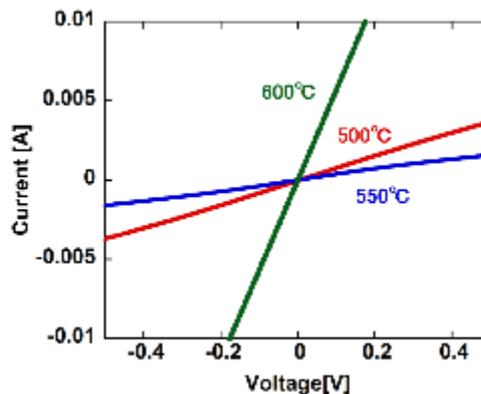


Fig. 2 I-V characteristics of electrode distance 1000 μm . (annealing temperature 500°C, 550°C, 600°C)

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献 : [1]H.Udono et al., J.Phys. Chem. Sol., 74(2013)311. [2]H.Udono et al., Jpn.J.Appl.Phys.,54, (2015) 07 JB06 [3] H.H.Berger., Solid-State Electronics, 15(1972)145.

・競争的資金 : 科学研究費補助金 17H03228, JST 地域産学バリュープログラム

・技術支援者: 吉田 美沙、渡辺 英一郎 (NIMS)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし