4 探針プローブ法による Mg_2Si 基板への Al 拡散深さの調査

Evaluation of Al diffusion depth in Mg_2Si substrate by 4-point probe method

茨城大学，○尾嶋海人，中村陸斗，鵜殿治彦*

Ibaraki Univ., ○K. Ojima, R. Nakamura, H. Udono*

* E-mail: udono@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】我々は、波長 2 μm まで使用可能な短波長赤外受光素子の実現を目的として、Mg_2Si 基板上への pn 接合フォトダイオード(PD)の開発を進めている[1,2]。これまで、基板のオーム性接触を得るために Al を熱拡散して n+層を形成しているが、その拡散深さや拡散濃度などについては未評価であった。今回、4 探針プローブ法[3]を用いて Mg_2Si 基板中への Al 拡散深さについて簡易的な評価を行ったので報告する。

【実験方法】厚さ 0.8 – 1 mm の Mg_2Si 基板上に n 型ドーパントである Al を真空蒸着後、Ar 雰囲気中で熱拡散を行った。その後、拡散面を 1°または 3°で斜め研磨し、針間隔 0.1mm の 4 探針プローブを用いて斜め研磨面での抵抗率分布の測定を行い、測定抵抗率の変化から Al の拡散深さを簡易的に評価した。なお、測定試料は探針間隔に対して十分に大きいため補正係数による補正は今回行っていない。

【結果と考察】Fig.1 は電子濃度 8.0×10^{15} cm^{-3} の Mg_2Si 基板に 480℃で 60 分間の Al 熱拡散を行った試料の表面から拡散深さ方向の抵抗率分布の結果で、基板は 3°で斜め研磨している。表面から拡散深さ方向にかけて抵抗率は概ね 1 桁増加し、0.13 Ωcm 程度で一定となった。抵抗率が明確に増加し始める 0.5 mm から概ね一定となる 1.9 mm を Al の拡散深さと仮定すると約 73 μm と見積もられた。これは、Mg_2Si 中への Ag の拡散深さ（480℃、10 分の熱拡散で約 95 μm）と比較すると十分に浅いため、Mg_2Si 中の Al の拡散速度は Ag と比べると遅いと推察される。

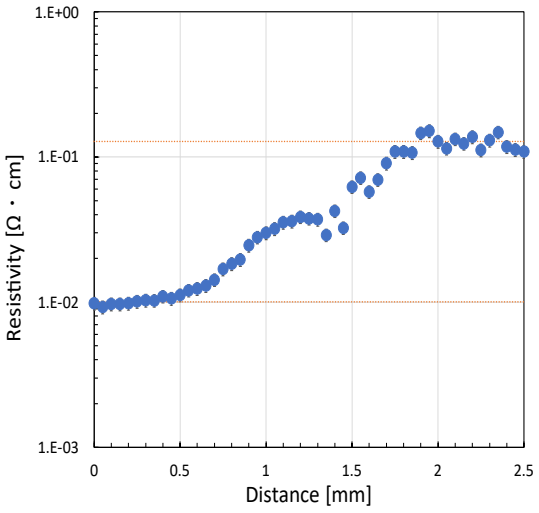

Fig.1. Distribution of resistivity measured on 3°-off polished sample with Al diffusion at 480℃ for 60 min.

【参考文献】

[1] H.Udono et al.,J.Phys.Chem.Sol.,**74**(2013)311. [2] 鵜殿: 応用物理 **88**(2019)797.

[3] D.K.Schroder, “Semiconductor material and device characterization” 3rd.,IEEE Press, 2006.

© 2023年 応用物理学会