

リン酸溶液中レーザドーピングにより低温形成した Ge pn ダイオードの電気的特性

Electronic property of Ge pn diodes prepared by low temperature laser doping in phosphoric acid solution

名古屋大院工¹, 学振特別研究員(PD)², 九大院シス情³,

°高橋 恒太¹, 黒澤 昌志^{1,2}, 池上 浩³, 坂下 満男¹, 竹内 和歌奈¹, 中塚 理¹, 財満 鎮明¹

Grad. Sch. of Eng. Nagoya Univ.¹, JSPS Research Fellow (PD)², Grad. Sch. of ISEE, Kyushu Univ.³,

°K. Takahashi¹, M. Kurosawa^{1,2}, H. Ikenoue³, M. Sakashita¹, W. Takeuchi¹, O. Nakatsuka¹, and S. Zaima¹

E-mail: kurosawa@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

研究背景 フレキシブル・システムインディスプレイの実現には、プラスチック基板上への高性能な薄膜トランジスタ(TFT)の形成が必要である。Si に比べ移動度が高い Ge をチャネルに用いることで TFT の高性能化が期待されている[1]。Ge n-TFT の高性能化には高品質なソースドレインの形成が重要である。これまでに、Sb 含有スピノングラスを用いた固相拡散法[2]や TBAs 有機原料を用いた気相拡散法[3]による n 型ドーピングが報告されている。これらの手法を用いれば高品質な pn 接合形成が可能である一方、熱処理温度が 600°C 以上と高くプラスチック基板上でのプロセスには適さない。我々は、Ge への低温 n 型ドーピングを目指し、「リン酸溶液中レーザドーピング」を検討したので報告する。

実験方法 Fig. 1 にリン酸溶液中レーザドーピングの模式図を示す。p-Ge(001)基板(Ga 濃度: $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)に対し室温のリン酸(濃度: 85%)中にて、KrF エキシマレーザ(波長: 248 nm, パルス幅: 55 ns, ビームサイズ: $350 \times 350 \text{ } \mu\text{m}^2$, 照射エネルギー密度: 1.0 J/cm^2)を 1000 回照射し Ge 中へのリンのドーピングを促した。

特色と独創的な点 リン酸溶液中レーザドーピングは、基板全体の加熱を伴わない新しい n 型ドーピング手法である。本手法による Ge へのドーピング可能性を我々が初めて実証した。

研究成果 Fig. 2 にレーザドーピングによって形成した pn 接合の電流-電圧特性を示す。レーザ照射を行わなかった試料においては、オーミック特性が得られた(図中◇)。一方、レーザ照射を行った試料は整流特性が得られた(図中○)。順バイアス電流の理想因子 n は 1.1 と拡散電流が支配的であり、理想的な pn 接合特性を有する Ge pn ダイオードの低温形成を実証できた。

参考文献 [1] T. Sadoh *et al.*, APL **89**, 192114 (2006). [2] T. Maeda *et al.*, APEX **3**, 061301 (2010). [3] M. Takenaka *et al.*, Opt. Express **20**, 8718 (2012).

キーワード レーザドーピング ゲルマニウム pn ダイオード

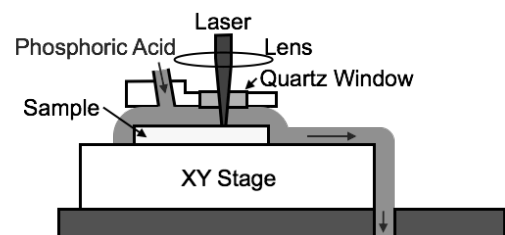


Fig. 1 Schematic illustration of laser doping in phosphoric acid.

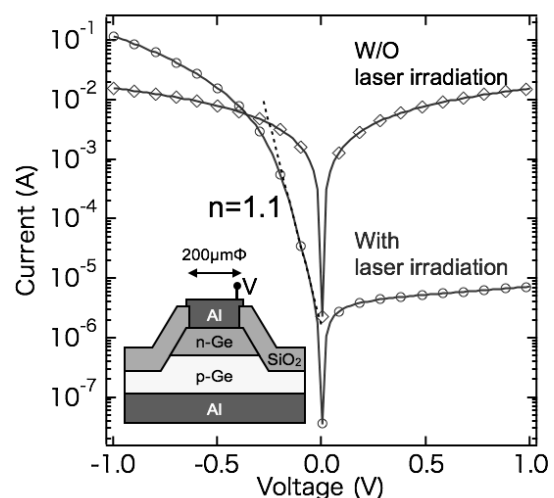


Fig. 2 I - V characteristics of n/p diode fabricated by the laser doping in phosphoric acid. The laser energy was 1.0 J/cm^2 . The number of pulse shots was 1000.