

溶液処理による結晶 Lu-doped $\text{La}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3/\text{Ge}(111)$ MIS 界面特性改善

Improvement of interface properties of crystalline

Lu-doped $\text{La}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3/\text{Ge}(111)$ MIS structures by wet treatments

○古荘 仁久¹, 高山 恭一¹, 山本 圭介², 中島 寛³, 野平 博司⁴, 金島 岳¹

(1. 阪大・基礎工, 2. 九大・総合理工学研究院, 3. 九大・GIC, 4. 東京都市大・工)

○H. Furusho¹, K. Takayama¹, K. Yamamoto², H. Nakashima³, H. Nohira⁴, T. Kanashima¹

(1. Osaka Univ., 2. IGSES, Kyushu Univ., 3. GIC, Kyushu Univ., 4. Tokyo City Univ.)

E-mail: u781761c@ecs.osaka-u.ac.jp

我々は、Lu-doped La_2O_3 キャップ層を用いることで、 $\text{La}_2\text{O}_3/\text{p-Ge}(111)$ MIS 構造の電気特性劣化を長期にわたり抑制できることを報告したが[1], 界面準位密度(D_{it})は $10^{12} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ に近い値となっており、従来の sulfur (S)処理[2]では Ge 表面のダングリングボンドを十分に抑制できていないと考えられる。そこで S に代わる元素終端を期待し、様々な溶液処理を試みたところ、 I_2 溶液[3]を用いることで、界面準位密度の低減がみられたので報告する。

まず、Ge 基板を、フッ酸(1%)と塩酸(~10%)に浸漬し表面酸化膜を除去後、濃度の異なる I_2 溶液などに浸漬することで、表面処理を行った。次に、PLD により La_2O_3 と Lu-doped La_2O_3 をそれぞれ約 8.0 nm 成長させ、上部電極として Au を蒸着し MIS 構造とした。最後に、窒素雰囲気中、 300°C 30 分の PMA を行った。 D_{it} は室温でのコンダクタンス法により求めた。

Fig. 1 に、それぞれ複数の電極を測定したときの界面準位密度を示す。 I_2 (0.005 mol/L)で処理することで、ばらつきおよび界面準位密度の改善が見られることが分かった。この試料の $C-V$ 特性と $J-V$ 特性を Fig. 2 に示す。ヒステリシスが比較的小さい $C-V$ 特性が得られており、 -1 V におけるリーク電流は 10^{-6} A/cm^2 程度と良好な絶縁特性が確認できた。講演では、Lu-doped La_2O_3 積層構造を用いた MISFET の特性についても述べる。

これらの研究においてご助力をいただきました浜屋宏平教授(大阪大学)に感謝します。

[1] 銭高ら, 2016 年春応用物理学会 16p-413-7. [2] T. Kanashima, et al., Mat. Sci. Semicon. Proc. **70**, 261 (2017).

[3] D. Poelman, et al., Sola. Energy. Materials, Solar, Cells. **76**, 168 (2011).

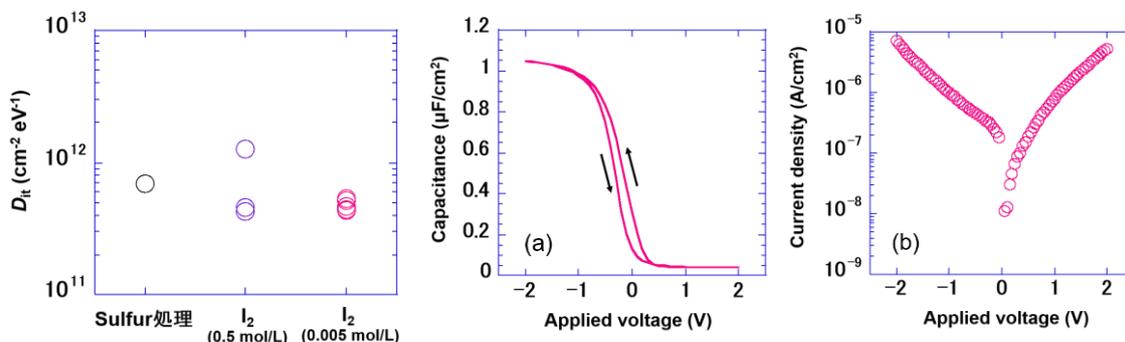


Fig. 1 Interface trap densities near the flatband voltage of Lu-doped $\text{La}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3/\text{Ge}(111)$ MIS structures by various surface treatments.

Fig. 2 (a) $C-V$ and (b) $J-V$ curves of Lu-doped $\text{La}_2\text{O}_3/\text{La}_2\text{O}_3/\text{Ge}(111)$ MIS structures by I_2 (0.005 mol/L) treatments.