

イオン注入による酸化物 TFT の閾値電圧制御

Threshold Voltage Control of Oxide-TFTs by Ion Implantation

日新電機¹, 日新イオン機器² ○酒井 敏彦¹, 藤原 将喜¹, 東 大介¹, 安東 靖典¹, 松尾 大輔²,
宇井 利昌², 安田 圭佑², 山根 裕也², 立道 潤一²

Nissin Electric Co., Ltd.¹, Nissin Ion Equipment Co., Ltd.², °Toshihiko Sakai¹, Masaki Fujiwara¹,

Daisuke Azuma¹, Yasunori Andoh¹, Daisuke Matsuo², Toshimasa Ui², Keisuke Yasuta²,

Yuya Yamane² and Jun-ichi Tatemichi²

E-mail: sakai_toshihiko@nissin.co.jp

【はじめに】

酸化物半導体 TFT は、高移動度化に伴い、閾値電圧(V_{th})が負側にシフトしやすいことが知られている。本研究では、金属薄膜を通過させて下層の SiO_2 膜にイオン注入を行うことで、固定電荷制御が可能である¹ことを応用し、酸化物 TFT のゲート絶縁膜(G.I.)へのイオン注入による酸化物 TFT の V_{th} の制御を目的として、検討を行った。

【実験】

評価はセルフアラインによるトップゲート構造の IGZO-TFT で行った。Fig. 1(a)に示すように、Mo(10nm)/G.I.(100nm)構造に対してイオン注入(N^+ イオン、10keV)を行った。ドーズ量は、 1×10^{13} 、 1×10^{14} および $1 \times 10^{15} \text{ ions/cm}^2$ の 3 条件とした。また、Fig. 1(b)に示すように、ソース/ドレイン(S/D)領域の低抵抗化のため、ゲート電極(Pt/Mo)をマスクにイオン注入(B^+ 、30keV、 $2 \times 10^{15} \text{ ions/cm}^2$)を行った^{2,3)}。イオン注入後のポストアニールは、管状炉を用い、窒素雰囲気中で 2h 行った。

【結果】

ポストアニール 200℃後の伝達特性を Fig. 2 に示す。G.I.へのイオン注入によって、 V_{th} の正側シフトが確認できた。 V_{th} のドーズ量およびポストアニール温度依存性を Fig. 3 に示す。G.I.へのイオン注入とポストアニールとの組み合わせにより、 V_{th} 制御が可能であることを確認できた。

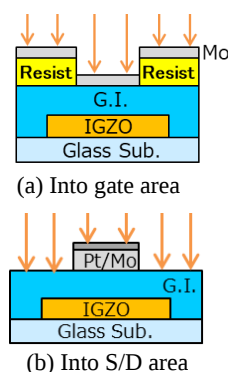


Fig.1.: Ion implantation process

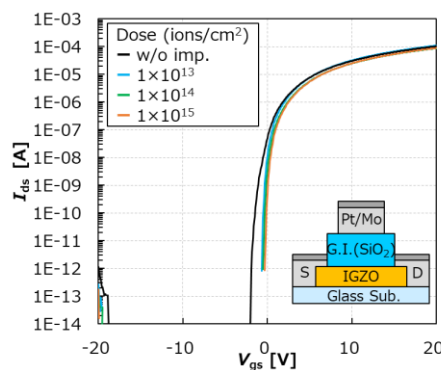


Fig.2.: Transfer curves of oxide-TFTs

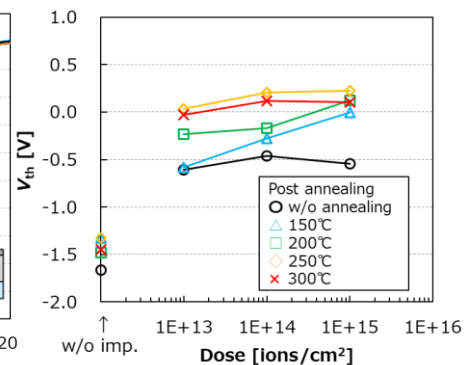


Fig.3.: Dependence of V_{th} on dosage and annealing temperature

References

- 1) T. Sakai *et al.*, AM-FPD'22, 130 (2022)
- 2) T. Ui *et al.*, AM-FPD'20, 115 (2020)
- 3) K. Yasuta *et al.*, AM-FPD'21, 77 (2021)