

Ge 基板のヨウ素溶液処理による表面エッチング

Etching of Ge substrate surface by iodine solution treatment

阪大院基礎工[○](M2) 森 悠, 濱地 威明, 阿保 智, 酒井 朗, 金島 岳

Osaka Univ., [○]H. Mori, T. Hamachi, S. Abo, A. Sakai, T. Kanashima

E-mail: u984145d@ecs.osaka-u.ac.jp

我々は Ge(111)と良好な原子整合性を示す La_2O_3 に着目し、結晶性 $\text{La}_2\text{O}_3/\text{p-Ge}(111)$ 直接接合の MISFET を報告してきた[1]. このような直接接合は酸化により形成された GeO_2 とは異なり、絶縁膜成長直前の Ge 表面が MIS 界面となるため、洗浄や溶液処理による表面状態が電気特性に大きく影響を及ぼす. そこで我々は I_2 溶液処理を提案し、界面準位密度(D_{it})の低減を報告してきた[2]. しかし I_2 溶液では Ge 表面にエッチピットが形成されることが分かり、その抑制とより効果的な I_2 溶液処理を検討するためにエッチピットの起因について調べた.

Ge 基板の自然酸化膜を 1% HF と 12% HCl で除去したのち、 I_2 溶液(0.5 M)に 20~100 分浸漬した. 次にパルスレーザー蒸着法を用いて La_2O_3 と Lu-doped La_2O_3 をそれぞれ約 8 nm 成長させ、抵抗加熱蒸着装置を用いて Au 上部電極を形成し、エッチピットによる MIS 構造の電気特性への影響を調べた. またエッチピットは多くの場合転位に起因している可能性があるため[3], I_2 溶液浸漬直後の試料の一部はエッチピット直下の断面 TEM 観察も行った.

Fig. 1 に光学顕微鏡観察したエッチピット密度の I_2 溶液浸漬時間依存性を示す. 複数の Ge 基板を用いて調べたところ、基板によって密度が異なるが時間変化はないことが分かった. また Fig. 2 の断面 TEM 観察でエッチピット直下に転位が存在し、 I_2 溶液によって形成されるエッチピットは Ge 基板に存在する転位起因であることが示された. 講演では転位の詳細とエッチピットによる電気特性への影響についても議論する. 本研究は JSPS 科研費 JP18K04235 の助成を受けた.

[1] T. Kanashima, et al., *Mat. Sci. Semicon. Proc.* **70**, 261 (2017). [2] 古荘ら, 2018 年春応物 17p-F206-8. [3] C. Claeys, E. Simoen, *Fundamental and Technological Aspects of Extended Defects in Germanium* (Springer, 2009, pp. 15-24).

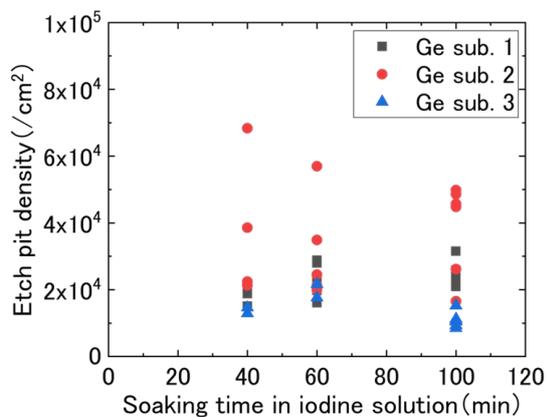


Fig.1. Dependence of etch pit density on soaking time in iodine solution.

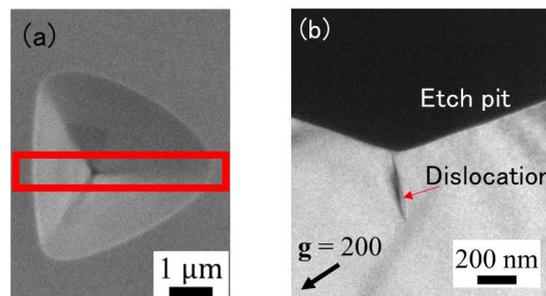


Fig.2. (a) SEM image around the etch pit. Red square is the area observed by TEM. (b) Cross sectional TEM image taken with a diffraction vector $g=200$ of a dislocation under the etch pit.