18p-A12-3

γ線照射による厚いシリコン酸化膜の閾値電圧変化

Threshold voltage changes of thick silicon oxide film by γ-ray irradiation

パイオニアマイクロテクノロジー㈱[1]，パイオニア（株）[2]、東京都市大学[3]

○吉沢勝美[1]，大塚正志[1]，秋山周哲[1]，相澤淳[1]，石井邦尚[1]，中田智成[2]，渡辺温[2]，持木幸一[3]

PioneerMTC [1], Pioneer[2], Tokyo City Univ.[3]

°K.Yoshizawa[1], M.Otsuka[1], S.Akiyama[1], J.Aizawa [1], K.Ishii [1], T.Nakada[2], A.Watanabe[2], K.Mochiki [3]

E-mail: yosizawa@post.pioneer.co.jp

はじめに：パイオニアが開発した平面冷陰極アレイであるアクティブ駆動HEED[1]は、画素毎に均一な電子放出が得られ駆動電圧が低いなどの特長を有している。HARP膜[2]を光電変換膜として組合せた撮像素子を用いて小型・軽量な高感度カメラが期待されている。HEEDの電子放出部は放射線照射による損傷は非常に少ないが、HEEDの下地ICはMOS型半導体であるため、ある程度の放射線量には耐えるが、高放射線量下では損傷を受けてしまう[3]。高放射線領域において使用可能な高感度カメラの実現のため、高放射線下でも放射線耐性を有する撮像素子開発することを目的に、HEEDの下地ICの耐放射線性向上の取り組みを実施している。MOS型半導体の放射線耐性向上の基礎開発として、γ線照射による厚いシリコン酸化膜の閾値電圧変化の検討を行ったので報告する。

実験と結果：耐放射線性向上の課題の1つとなる、フィールドNMOSトランジスタの閾値電圧変化を確認するため専用の素子を作製し、γ線の線量率、累積線量及び照射時のバイアス条件を変化させ、γ線照射による閾値電圧の変化をin-situ測定で確認した。用いたフィールドNMOSトランジスタ酸化膜厚は、300nm～500nmとした。Fig.1に、in-situでの測定結果の例を示す。γ線照射によるトータルドーズ効果による閾値電圧変化が確認できる。Fig.2は、累積線量と閾値電圧変化を酸化膜厚及び線量率に対して示している。酸化膜厚が薄い条件の閾値電圧変化が小さくなっているが、線量率には依存せず、累積線量により閾値電圧変化が決まっている。詳細な報告は、講演会で実施する。

Reference: [1] T Nakada et al., J. Vac. Sci. Technol. B28(2), Mar/Apr 2010, [2] K. Tanioka, et al, IEEE Electron Device Lett.EDL-8-9, 392 (1987), [3] 渡辺　等, 日本原子力学会2012年秋の大会

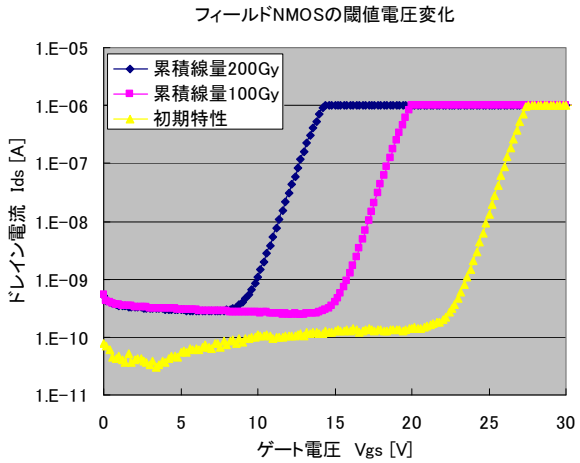

Fig.1　γ線照射による閾値電圧変化

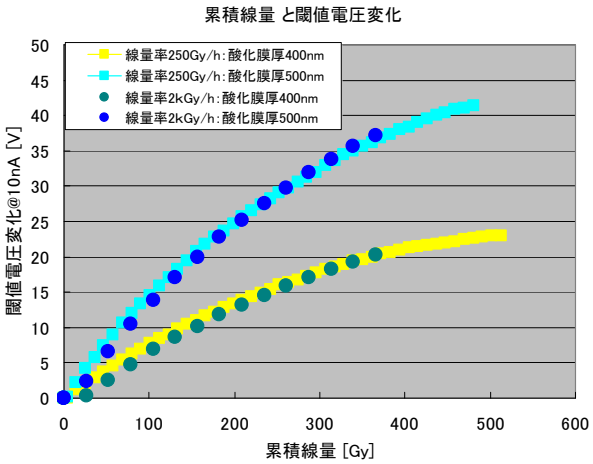

Fig.2　累積線量と閾値電圧変化

© 2013 年　応用物理学会