

ABSTRACT

A homebuilt Charge Pumping (CP) technique was constructed and tested as a characterization method to determine the interface state density at Si/SiO₂ gate interface. p-channel MOSFET with channel length of 1000 μm was fabricated on n-type silicon substrate as the test device. The source and drain were diffused from PBF layer, which was coated onto the silicon substrate by spin coating technique. The gate oxide was grown by dry oxidation. An enhancement (E) mode MOSFET was obtained with a threshold voltage of - 2.99 volt through Capacitance-Voltage (C-V) and Current-Voltage (I-V) measurements. The threshold voltage was improved to - 1.58 volt after the sample underwent annealing process. Two types of CP measurement technique were described i.e., variable amplitude voltage and variable base level voltage CP. The oxide impurities for C-V analysis were determined to be in the order of $10^{11} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ before annealing and $10^{10} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ after annealing. While the CP results show the interface state density was estimated to be in the order of $10^{12} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ and $10^{11} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ for source-drain reverse bias of 0.0, - 0.5, - 1.0 and - 2.0V before and after annealing respectively. One significant observation from both C-V and CP analysis was that both techniques were able to detect contaminations existing at the Si/SiO₂ interface.

ABSTRAK

Satu sistem teknik pencirian *Charge Pumping (CP)* telah direkabentuk dan diujikaji sebagai satu kaedah pencirian kualiti antaramuka Si-SiO₂ yang terbentuk semasa pemfabrikasian peranti MOSFET. Peranti MOS dengan saluran-p telah difabrikasi di atas substrak silikon jenis-n sebagai peranti uji untuk teknik CP ini. Panjang saluran adalah 1000 μm . Sumber and saluran terbina melalui pendapan lapisan PBF yang dibentuk menyelaputi wafer silikon dengan menggunakan teknik putaran. Lapisan oksida get ditumbuhkan melalui proses pengoksidaan kering. Satu peranti jenis *enhancement* MOSFET diperolehi dengan voltan ambang - 2.99 volt melalui pengukuran Kapasitan-Voltan (C-V) dan Arus-Voltan (I-V). Voltan ambang telah ditingkatkan kepada - 1.58 volt selepas sampel disepuhlandapan. Dua jenis pencirian CP telah dihuraikan iaitu pembolehubah amplitud voltan dan pembolehubah voltan dasar CP. Ketumpatan cas oksida untuk analisa C-V adalah pada tertib $10^{11} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ sebelum penyepuhlandapan dan $10^{10} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ selepas penyepuhlandapan. Bagi teknik CP, ketumpatan cas di sempadan Si-SiO₂ adalah pada tertib $10^{12} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ dan $10^{11} \text{ cm}^{-2} \text{ eV}^{-1}$ untuk voltan balikan sumber dan saluran pada 0.0, - 0.5, - 1.0 dan - 2.0V; sebelum dan selepas penyepuhlandapan. Satu pemerhatian yang utama di antara keputusan C-V and CP ialah kedua-dua teknik mampu mengesan lapisan bendasing di sempadan Si-SiO₂.