金属/GeO2/n-Ge 電極構造における Ti 薄膜の効果

Effects of Ti thin films on contact resistance at metal/GeO₂/n-Ge electrode structure

東京農工大院工

○栗原祥太, 塚本貴広, 須田良幸

Tokyo Univ. Agric. Technol. ^OS. Kurihara, T. Tsukamoto, Y. Suda

Email: t-tsuka@cc.tuat.ac.jp

【はじめに】

近年、デバイスの高速化の需要が高まる中、移動度の高い Ge は Si に代わる材料として期待されている。しかし、フェルミレベルピニング (FLP) により金属/n-Ge 界面において、オーミック接触が得られないといった課題がある。FLP の緩和には金属/Ge 界面への酸化膜の挿入が効果的であるが、酸化膜は抵抗成分となってしまう。そこで、直列抵抗の低減に向けた金属/GeO2/n-Ge 電極構造の検討を行った。本研究では、金属/GeO2/n-Ge 電極構造における Ti 薄膜の効果について報告する。

【実験方法】

Al/GeO₂/n-Ge 界面に Ti、Ni および Pt を形成した Fig.1 に示す試料を作製し、*J*-V特性の評価を行った。GeO₂の形成条件として、O₂雰囲気中で 400℃、20min でアニールを行った。

【実験結果】

Ti を挿入することにより、Al/GeO2/n-Ge 電極構造に比べて二桁程度の電流密度の増加を確認した (Fig.2)。また、X線光電子分光法(XPS)の結果から、Ti を挿入した方が酸素の拡散が抑制されることがわ かった。還元力の低い Ti を用いることで、酸素の拡散を抑制し、急峻な酸化物/Ge 界面を形成すること で、フェルミレベルピニングの緩和による接触抵抗の低減ができたと考えられる。Fig.3 に Al/GeO2 界面 に Ti、Ni および Pt を挿入した構造の印加電圧 1V での金属の膜厚と電流値の関係を示す。Ni 及び Pt の場合は電流密度は小さいが、Ti においては比較的大きな電流密度を得ることに成功した。これは、 Al/GeO2/n-Ge 界面に挿入する金属の酸化還元力と仕事関数が接触抵抗に影響していると考えられる。さ らに、Ti が薄い領域(膜厚 0.5 - 2.5 nm)で電流密度が増加することがわかった。これは、Ti の膜厚に より、GeO2の酸化度に変化が起きていることを示唆しており、Ti が薄い領域において良好な電流特性が 得られることがわかった。





Fig.3 Current density of proposed devices as a function of metal thicknesses at applied voltage of 1 V. •: Ti, •: Pt, and •: Ni.

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 16K18076 及び総務省 SCOPE(165103005)の委託を受けたものです。

Al/n-Ge, Al/GeO₂/n-Ge, and

Al/Ti(2.5nm)/GeO₂/n-Ge structure.

of proposed MIS structure.