

審査の結果の要旨

氏名 陳 杰 智

本論文は、「Investigations of Carrier Mobility Properties in Multiple Silicon Gate-All-Around Nanowire MOSFETs」(マルチシリコンナノワイヤトランジスタにおけるキャリア移動度特性に関する研究)と題し、英文で書かれている。本論文は、将来のデバイス構造として期待されるシリコンナノワイヤトランジスタのキャリア移動度に関する実験を論じたものであって、全6章より構成される。

第1章は「Introduction」(序論)であり、デバイス微細化のための三次元構造デバイスの必要性と、評価手段としての移動度の重要性についてまとめており、本論文の背景と目的を明確にしている。

第2章は、「Fabrication and Characterizations of Multiple Silicon Nanowire MOSFETs」(マルチシリコンナノワイヤ MOSFET の作製と評価)と題し、移動度を測定するためのナノワイヤトランジスタアレーの作製プロセスについて述べるとともに、寄生効果を排して移動度を正確に評価する新手法について述べている。

第3章は、「Electron Mobility in Silicon Gate-all-around Nanowire nMOSFETs」(シリコンナノワイヤ nMOSFET における電子移動度)と題し、ナノワイヤトランジスタにおける電子移動度のワイヤ幅依存性の実験結果について述べ、nMOSFET では側壁の効果が非常に大きいことを明らかにしている。また移動度の低温測定を行い、移動度劣化機構について考察している。

第4章は、「Hole Mobility in Silicon Gate-all-around Nanowire pMOSFETs」(シリコンナノワイヤ pMOSFET における正孔移動度)と題し、ナノワイヤトランジスタにおける正孔移動度のワイヤ幅依存性の実験結果について述べるとともに、正孔移動度においては側壁効果が重要ではなく、特に(110)面の[110]方向において非常に高い移動度が得られることを明らかにしている。

第5章は、「Transport Performance Enhancement in Silicon Gate-All-Around Nanowire MOSFETs by Uniaxial Strain」(一軸性ひずみによるシリコンナノワイヤ MOSFET におけるキャリア特性の向上)と題し、シリコンナノワイヤ MOSFET にひずみを印加して移動度向上を達成するための最適面方位とワイヤ方向について論じている。

第6章は、「Conclusions」(結論)であり、本論文の結論を述べている。

以上のように本論文は、シリコンナノワイヤトランジスタにおけるキャリア移動度について系統的な実験を行い、その移動度決定機構を明らかにするとともに、最適のデバイス構成について論じたものであって、電子工学上寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。