

平成19年6月26日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 若原 昭浩



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Md. Shofiquil Islam	学籍番号	第 0 4 9 3 0 3 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	Doped Si Microprobe Arrays by Vapor Liquid Solid Growth Using In-Situ Doping and Their Device Application (不純物ドープを用いたVLS成長法によるドープドシリコンプローブアレイとそのデバイス応用)		
公開審査会の日	平成19年 6月 26日		
論文審査の期間	平成19年5月17日～平成19年6月26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成19年 6月 26日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

集積回路とセンサを同一チップ上に形成するスマートマイクロセンサは、センシングチップの理想的構造として研究開発されている。その中で、集積回路のトランジスタ上に単結晶のシリコンプローブを形成する研究において、プローブを単なる電極アレイではなく、能動素子として機能を持たせることは、さらなる可能性を持つセンシングチップ形成へと結びつく。

本研究は、VLS (Vapor-Liquid-Solid) 結晶成長時に不純物ガスを導入し、シリコンプローブの導電性制御を試みたもので、全6章から構成されている。第1章は、微小電極アレイとVLS成長に関するこれまでの研究背景と本研究の目的を述べている。第2章では、VLS結晶メカニズムと成長装置等について記している。第3章は、不純物添加のない場合のシリコンプローブの成長結果と性質について述べ、第4章では、n形プローブとp形プローブの成長結果と電気的特性についてまとめている。第5章は、pn接合プローブアレイの形成と電気的特性について記述している。最後に第6章で本論文を総括している。

審査結果の要旨

本研究は、スマートマイクロプローブアレイチップの形成を目指し、集積回路チップ作製後の低温工程(700℃以下)を可能とするもので、不純物ガスをシリコンプローブ成長時に導入する方法を採用し、初めてその諸特性を明らかにしている。これまで、プローブ抵抗を減少させるのに、集積回路チップ形成後に不純物を拡散させる方法を用いてきた。しかし、これには1100℃という高温工程を必要とし、集積回路特性に影響を与えていた。本研究はこれを解決するもので、成長条件を制御することで、n、p形のシリコンプローブを形成し、電気的特性を制御できることを明らかにした。さらに、成長を2段階に分け、不純物ガスを交換する方法を提案し、pn接合をプローブ内の任意の位置に形成でき、その電気的特性が通常のpn接合特性に近い整流性を示すことを初めて明らかにしている。本方法により、新しいセンシングデバイスの可能性を示した。

これらの研究成果は、学術論文、国際会議で報告しており、この分野の発展に大きく寄与するものと評価が高い。以上により本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。

審査委員

若原 昭浩



澤田 和明



柴田 隆行



石田 誠



印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。