

平成 23年 2月 28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 澤田 和明



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	池戸 昭仁	学籍番号	第 021301 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	VLS成長マイクロワイヤセンサの形成とその特性に関する研究		
公開審査会の日	平成 23年 2月 28日		
論文審査の期間	平成 23年1月27日～平成23年2月28日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 23年 2月 28日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本研究では、シリコン (Si) 集積回路と一体化可能な Vapor-liquid-solid (VLS) 成長 Si ワイヤの高機能化を目的とし、神経電位センサアレイ長の多段階化および力・温度センサ応用を実現したものである。本論文は、全5章から構成されている。第1章では、これまでに研究されてきた神経電位センサ、力・温度センサの現状と本研究の目的を記している。第2章では、VLS成長、3次元リソグラフィ用スプレーコーターを含む Si マイクロワイヤセンサの要素技術を記している。第3章では、多段階 Si マイクロワイヤアレイの形成手法であるワイヤ再成長技術を提案し、開発した多段階ワイヤプロセス、製作した再成長ワイヤの機械的・電気的評価を行っている。第4章では、Si マイクロワイヤによる力・温度センサに関して記述されている。まず、設計指針を述べた後、ピエゾ抵抗効果を示す p 型 VLS-Si ワイヤと Si 基板との pn 接合構造実現プロセス、ワイヤの力測定評価とワイヤ下部の温度測定評価を行っている。更に局所領域の温度測定、リアルタイム測定も行き、多点・局所領域測定用の垂直配向マイクロワイヤアレイ型力・温度センサとしての可能性を確立した。最後に第5章で本論文を統括している。

審査結果の要旨

本研究は、多段階選択 Vapor-liquid-solid 成長法を提案し、“高さの異なるシリコンマイクロプローブ神経電極アレイ”の形成に成功した内容をまとめたもので、この成果は、将来的に低侵襲・高空間分解能での生体組織内3次元的神経計測が期待できる。これらの研究成果は、アメリカ物理学協会(AIP)の発行する学術雑誌 Applied Physics Letters に掲載され、同雑誌7月号の表紙にも採用された。本分野においてインパクト性のある研究成果であることが判る。更に垂直配向マイクロワイヤ(p型半導体)のピエゾ抵抗効果を応用した突出型マイクロフォースセンサとそのワイヤ下部に集積化された pn 接合による同一位置・局所領域の温度センサの提案・製作・評価を行い、インパクト性、イノベーション性の高いこれまでに実現されていない局所領域の圧力・温度の同時2次元分布計測を可能とするセンサデバイスを実現した。フォースセンサに関しては、国際会議 Transducers2009 で“Outstanding paper award”に選ばれた。関連する研究成果においても、その他の学術論文、国際会議で発表しており、この分野の発展に大きく寄与するものと評価を得ている。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定した。

審査委員

澤田 和明



石田 誠



河野 剛士

印

柴田 隆行



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。