

平成21年3月3日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 石田 誠 印

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	李 承魯	学籍番号	第059303号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	A Study on High Performance Bio-Medical Sensor Using Charge Transfer Technique (電荷転送技術を利用した医療用バイオセンサに関する研究)		
公開審査会の日	平成21年 2月 16日		
論文審査の期間	平成21年1月29日~平成21年3月2日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成21年 2月 16日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
 本研究は電荷転送技術を利用することで、これまで半導体方式では実現できなかった高精度、高感度のバイオセンサを実現したものである。本論文は全6章から構成されている。第1章では、これまで開発されてきたグルコース、ペニシリン、アセチルコリンの各種バイオセンサ開発の現状と本研究の目的を述べ、第2章では、高速測定が可能なディスプレイブルグルコースセンサの開発について述べている。第3章では、本研究のキーデバイスとなる電荷転送型バイオセンサの原理を述べた後、電荷転送技術を用いたグルコースセンサの開発、および評価を行っている。第4章では、電荷転送技術を利用したペニシリンセンサの結果を従来のISFET型と比較しながら電荷転送技術の有用性を明らかにしている。第5章では、アセチルコリンの計測を同様な電荷転送技術を用いることで従来法より高感度に測定できることを示している。最後に第6章で本論文を総括している。

審査結果の要旨
 酵素反応と固体センサ技術を駆使した高性能バイオセンサデバイスを新たに提案し、試作・評価を試みている。本研究では、人の疾病を判断するグルコース、ペニシリン、アセチルコリンセンサに着目し、これらの生体関連物質を簡易かつ高精度に計測できるバイオセンシングデバイスの開発を二通りのアプローチにより目指している。一つめの手法として電流検出法を検討している。酵素反応による酸化還元電流を測定することは従来から広く用いられてきたが、計測を安定かつ高速に行うためにはセンサの直列抵抗を極力減らす必要があった。本研究ではその低抵抗化のために銅電極を採用し、従来5秒以上測定時間がかかっていたのを3秒以下で測定できるディスプレイブルの簡易センサデバイスを開発している。二つめの手法として、検出を目的とした生体関連物質は、酵素反応により水素イオン濃度(pH)が変化する現象に着目し、pHを高感度、低雑音で計測可能な電荷転送型センサデバイスを用いること提案している。その結果、従来のISFETを利用したもの比べ、検出感度、再現性、非線形誤差すべての性能を凌駕する、グルコースセンサ、ペニシリンセンサ、アセチルコリンセンサを実現することに成功している。これらの研究成果は、学術論文、国際会議等で発表しており、この分野の発展に大きく寄与するものと高い評価を得ている。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
 石田 誠 印 若原 昭浩 印 服部 敏明 印
 澤田 和明 印 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。