

平成 9年 2月 26日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 米津 宏雄



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。

記

学位申請者	崔 相彦	学籍番号	第927352号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	シリコン技術による高性能磁気センサと集積化磁気センサに関する研究		
公開審査会の日	平成 9年 2月 26日		
論文審査の期間	平成 9年 1月 22日～平成 9年 2月 26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 9年 2月 26日	最終試験の結果	合格

本論文は、シリコン技術の特徴を活かし、センサと集積回路の一体化という観点から、磁気センサの高性能化について論じたものである。第1章では、本論文の背景と目的について述べ、第2章では、これまでのシリコンを用いた各種磁気センサについて、比較、検討を行っている。第3章では、高感度で3次元磁界検出に適した構造について考察し、シリコンの異方性エッチングによる立体構造の斜面上に形成した検出素子を提案している。そして試作した二次元検出用素子の特性評価を行い、無指向磁界検出に適用できることを示している。第4章では、フラックスゲート磁気センサの原理、動作、及び第2次高調波検出方式と感度について考察し、シリコン上に微細化する際に必要となる高感度化のための要件について記している。第5章では、集積化フラックスゲート磁気センサに適した平面差動励磁型検出素子の構造について検討し、センサの設計について述べている。試作された検出素子は従来のシリコン磁気センサに比べ、高感度であり、地磁気レベルの磁界検出に適用できることを示している。第6章では、直交励磁型マイクロ・フラックスゲート磁気センサを提案し、試作・評価した結果について記している。第7章では、磁気センサの駆動回路、及び信号処理回路の設計について記している。そして、これらの回路と磁気センサを同一チップ上に一体化した集積化マイクロ・フラックスゲート磁気センサを試作し、評価した結果について述べている。最後に、第8章において本研究の結論について述べている。

これまで、シリコンを用いた集積化磁気センサは存在するものの、高性能な3次元磁気検出や地磁気レベルの微弱な磁界を検出できる検出素子と集積化磁気センサは提案されていなかった。本研究は、このような現状からシリコンの持つ幾多の特徴を活かした検出素子及び集積化磁気センサを提案、試作・評価を行ない、次のような新しい成果を見いだしている。(1) 単結晶シリコンウェハの異方性エッチング技術を応用し、これにより2次元、または3次元磁気ベクトル検出を全く同一のMOS素子によって行う磁気センサを実現させた。これはシリコンによる高精度な集積化磁気センサとして非常に有望である。(2) さらに、地磁気レベルの検出のため、常温で使用できる磁気センサとしては最も高感度であるフラックスゲート磁気センサについて、平面差動励磁型、及び平面直交励磁型マイクロ・フラックスゲート磁気検出素子を提案し、シリコン技術により試作・評価を行い、集積化に適することを明らかにした。(3) これらの成果を基に、初めて集積化マイクロ・フラックスゲート磁気センサを提案・試作し、小型、軽量でありながらも従来のシリコン磁気センサより高感度であり、地磁気レベルの微弱磁界の検出が可能であることを世の中に示した。これにより、高精度、高感度な磁気センシングを必要とする計測・制御システム等に適用可能な磁気センサについての新たな知見が得られ、これらの分野に貢献するものと考えられる。

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 米津宏雄 (印) 田所嘉昭 (印) 石田 誠 (印)

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