

Title	強磁性金属磁気抵抗素子とその応用
Author(s)	牧野, 好美
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/32382
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	牧 野 好 美
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 4 8 4 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 2 月 14 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項核当
学位論文題目	強磁性金属磁気抵抗素子とその応用
論文審査委員	(主査) 教授 桜井 良文 (副査) 教授 木沢 誠 教授 藤田 英一 教授 難波 進 教授 白江 公輔

論 文 内 容 の 要 旨

磁気センサの主流をなして発展して来た半導体磁気センサは原理面、材料面で種々の弱点をもっている。その弱点のために応用分野を制約されていて、進歩する時代の要求に充分応え得なくなって来ている。

このような背景から原理、材料の全く異なる強磁性合金磁気センサの登場する必然性と有効性が生じて来た。磁気センサに利用して効果のある強磁性磁気抵抗効果は Voigt-Thomson の式で表現される異方性磁気抵抗効果である。

現在知られている同効果の最も大きな合金はニッケル-コバルト系合金であり、磁気センサとしては薄膜の形で使用することが好ましい。この意味でニッケル-コバルト合金薄膜の電磁氣的性質、結晶学的性質を研究して実用上有効な、磁歪係数零の組成で新しい超格子を伴う規則相を発見した。更にこの規則相で異方性磁気抵抗効果の係数が増大することも併せて発見した。ニッケル-コバルト合金薄膜を使用した直交形三端子素子を開発し、その動作特性の解析、実験、実用テストを行い実用化に成功した。更に実用上、生産上問題となる歪効果について研究し、飽和磁歪係数と歪効果の関係を明らかにし耐歪性素子を開発した。従来、磁気ヘッドが使われて来た周期性磁気信号検出の分野に上記磁気センサを適用するため、三端子基本素子を改良発展させた分離型及び分割型周期的磁気信号検出素子を開発した。これらの素子の動作特性の理論解析、実験を行った。最後に、これらの素子について典型的応用例、マグネスイッチ、小型無刷子モータの位置検出、放電式プリンタ・アライナ及び磁気スケール読取、を挙げてその活用について詳しく論じた。これらの素子は、計測自動制御、民生電気機器の分野で、すでに実用されている。

論文の審査結果の要旨

本論文は強磁性合金薄膜における磁気抵抗効果を利用した素子ならびにその応用に関するもので、合金としては異方性磁気抵抗効果の最も大きいNi-Coをえらんでいる。組成としては $\Delta\rho/\rho_0$ が大きく且つ磁歪係数零を含むNi 40~81%の範囲について実験を行い、直空蒸着法によつて作った薄膜では $\Delta\rho/\rho_0$ がバルクと異なる値をとることを見出して基板温度300℃以上で $\Delta\rho/\rho_0$ の大きい規則状態を見付けている。これを用いて直交形の磁気センサを作り、全抵抗が一定で磁界によつて出力が変化すること、温度変化に対して安定であることなどの利点をもつ磁気スイッチを構成し、小形モータ（無刷子）、プリンタ印字制御などに応用するほか、マグネスケールの検出素子としても優れていることを述べている。これらの結果は計測、制御工学の分野に寄与するところ大と認める。