



Title	直交磁界形フェライト機能素子に関する研究
Author(s)	大淵, 豊
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33121
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	大 淵 豊
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5525 号
学位授与の日付	昭和 57 年 2 月 16 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	直交磁界形フェライト機能素子に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 桜井 良文 (副査) 教授 坂和 愛幸 教授 白江 公輔 教授 辻 三郎 教授 須田 信英

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は任意の形に成形可能なフェライトによる環状磁心および多孔立体構造磁心の直交磁界での回転磁化機構、その応用として磁心の磁束分布の準静的測定、磁心アナログ記憶要素、磁性薄膜によるレーザビーム偏向器、さらに応力を重畠して荷重変換器を構成したときの動作機構に関するもので、これらの動作機構を磁化機構の立場からモデルを設けて解決し、直交磁界形フェライト機能素子の設計、製作への資料を見出すことを目的とする。

直交磁界励振は変調器、磁力計、トルク計などの計測の分野、BIAX、TRIAX、アナログ記憶素子、論理素子などの情報処理の分野、パラメトリック変換器、周波数倍器、DC-AC コンバータ、波形変換器、相変換器などの電力分野で多くの機能素子に応用されるが、直交励振磁路が開磁路であったり、ギャップがあるために多くの励振電力を必要とし、最適な構成でない場合がある。しかし任意の形に成形可能なフェライトを用いると、励振磁路が閉磁路で一体化した直交磁界形機能素子を構成することができ、構成上有利である。フェライトにより一体化立体構造にすると、さらにその動作機構を回転磁化機構にすることが容易となり、性能向上が期待できる。

直交磁界形機能素子材料として実際によく用いられる多結晶フェライト環状磁心を試料とし、軸(直交)方向微小交流磁界下で環状方向磁化変化に基づく 2 倍周波電圧に着目して、磁化機構の考察を行った。その結果、直流バイアス磁界および励振周波数依存性の検討により、回転磁化による 2 倍周波電圧と磁壁移動によるものとの分離でき、回転磁化による 2 倍周波数電圧により磁心の形状効果を考察することができるという結論を得た。

磁化レベルを読み出す特性すなわち磁化レベルと 2 倍周波電圧との関係は環状方向励振(2 倍周波

形アナログ記憶素子)の場合よりも軸方向励振の場合において良い結果を得ることができる。両特性の相違は実験的に確認することができた。直交励振下のこれらの特性の応用として環状磁心および多孔磁化パターン測定法を開発した。この測定法によると、原理が可逆回転磁化であるため、試料の磁化状態を非破壊で読み出すことができ、特徴の一つとして挙げることができる。

直交励振を原理とする機能素子の構成という観点から、乗算特性を有するアナログ記憶素子、BIAXと類似の立体構造のアナログ記憶素子、荷重変換器、レーザビーム偏向器を試み、その動作を解析した。フェライトで立体構造のアナログ記憶素子を構成した場合、アナログ記憶量は正弦波励振下で2倍周波電圧よりも適当な直流磁界を重畠して基本周波電圧を出力とする方が有利であり、この場合にはフィルタを必要とせず、検出巻線の誘起電圧を直接出力信号とすることができる。さらに応力を重畠して荷重変換器を構成した場合もフェライトを用いると変換特性の向上を目的とした形状に作製できるということで有利であるという結論を得た。直交磁界下の微視的な磁区制御という観点からレーザビーム偏向器を構成し、性能向上へのデータを得ることができた。この偏向器は磁区の回転に基づく極座標走査が可能である。

論文の審査結果の要旨

磁気応用デバイスの多くは強磁性材料を使用しているが、強磁性体の磁気特性が飽和やヒステリシスをもつ非線形特性であるため、解析は困難である。本論文は空間的に直交した方向に磁界を加えた磁性体素子における磁化の振舞いをしらべ、これをいろんな機能デバイスに利用することを試みた研究に関するもので、磁化分布の測定、アナログ記憶素子、荷重検出素子、およびレーザビーム偏向器などを含んでいる。第2章において角形ヒステリシス特性をもつ環状フェライト磁心に環状方向と軸方向とに磁界を加えた場合の磁化の振舞いについて解析し環状方向の磁化変化によって生ずる2倍周波電圧が直流バイアス電圧や励振電圧、周波数によっていかに変化するかをしらべ、実験によって解析結果の正しいことを確めると共に磁心の反磁界係数を求めている。この結果を利用して複雑な形状をもつフェライト多孔磁心における磁束の分布をサーチコイルに生ずる2倍周波電圧からしらべる方法を提案している。また、環状磁心を用いた3変数乗算特性をもつアナログ記憶素子、BIAX形のアナログ記憶素子を開発している。さらに直交磁界を用いたフェライト荷重検出用素子を考案し、出力がパルス数になるディジタル形のものなどを実験している。よって本論文は磁気工学に大きく寄与し、学位論文として価値あるものと認める。