

Title	磁心アナログ記憶要素とその磁化機構に関する研究
Author(s)	浦部, 太郎
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29925
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・(本籍)	浦 部 太 郎
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1802 号
学位授与の日付	昭 和 44 年 9 月 11 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	磁心アナログ記憶要素とその磁化機構に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 桜井 良文 (副査) 教授 藤沢 俊男 教授 嵩 忠雄 教授 田中 幸吉 教授 藤田 英一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は磁心アナログ記憶要素に関する種々な読出し方式について述べる一方、実験的に得られた動作特性を微視的磁化機構の立場より考察したものであり、緒言、本文 5 章、結言よりなっている。以下各章ごとに要旨を述べる。

第 1 章では、磁心アナログ記憶要素に関して、動作原理の概要を論じ、磁化機構についても簡単に論及している。すべての磁心アナログ記憶について、情報の記憶には磁心中の磁束レベルが用いられている。したがって、磁心アナログ記憶の分類は記憶磁束量の読出し方法の相違によりなされるべきで、次の 3 種類、すなわち (i) 2 倍周波歪を用いるもの、(ii) 平均透磁率を用いるもの、(iii) 部分的磁化飽和を用いるもの、に分類できる。また種々なアナログ記憶に対する条件を整理し、その具備条件を列挙している。

第 2 章では、2 倍周波形アナログ記憶を取り上げ、その出力信号としての 2 倍周波電圧の発生に関して磁化機構的な解明を行なっている。はじめに磁気モーメントの回転磁化機構を用いて、出力信号の磁束レベルに対する比例性を理論的に考察している。この種のアナログ記憶における磁化機構が、上記の回転磁化と従来の解析手段であった磁壁移動磁化との混在であるとし、両者の周波数特性の相違に着目して実験した。実験には渦電流効果の無視しうるフェライト磁心を用いた。その結果、磁心を高周波で励振した場合には回転磁化が主機構になり、良好な動作特性を得ている。しかし低周波励振の場合は磁壁移動磁化が主機構になり、磁心内の磁区図形に依存するため、必ずしも良好な結果が得られないことが判明した。

第 3 章では、2 倍周波形アナログ記憶の欠点の一つである 2 磁心の整合問題を解消させるため、振幅変調波で磁心を励振して変調波成分を出力信号とし、1 磁心で 1 要素が構成できる変調波励振形アナログ記憶について述べている。その出力信号は 2 倍周波形のそれと同質であることが理

論的な考察により判明した。本章の実験には50% Ni-Fe の巻鉄心が用いられているが、本磁心を用いると微視的渦電流効果により読出し特性に悪影響を及ぼす磁壁振動が抑制され、低周波励振の場合にも良好な動作特性をうることが実験的に明らかになった。さらに二つの周波数の異なる正弦波電流で磁心を励振し、その唸周波成分を出力信号とする読出し方式についても述べ、この方式では一方の励振電流の変化に対して出力電圧が比例的に変化するため、可変利得形のアナログ記憶が実現できることを明らかにしている。

第4章では、トランスフラクサおよびそれに類する多孔磁心を用いたアナログ記憶について述べている。これらの要素は記憶磁束量の読出しに際して部分的磁化飽和現象を用いているため、動作原理および磁化機構の解析には磁心の ϕ -NI 特性を用いれば十分である。従来のトランスフラクサ形アナログ記憶では、全磁束レベルの半分しか利用できないという欠点があった。それに対して本章に述べられている接合形多孔磁心アナログ記憶は、上記の欠点を改良したものであり、全磁束変化領域にわたって単調に変化する出力信号が得られている。しかし記憶磁束量の保持性については、トランスフラクサと同様に非破壊読出し起磁力に上限値があり、その値は磁心の磁化反転の閾値と磁路長より決定されることが実験的に確認された。

第5章では、2倍周波形読出し方式を1個の多孔磁心で実現し、過励振による磁束レベルの破壊を防止するため、幾何学的に対称な3孔磁心を用いたアナログ記憶について述べている。上記の3孔磁心を用いて記憶磁路の一部分を正弦波電流で磁化した場合でも、その磁束レベルに比例した2倍周波電圧が検出されることが実験的に確認された。

以上のように、本論文は磁心アナログ記憶の動作原理を磁化機構の立場より論じたものであり、磁心の形状および材質、読出し方式、励振周波数などの決定に利用される。

論文の審査結果の要旨

本論文は磁心の磁束レベル保持特性を利用したアナログ記憶素子における磁化機構の解明ならびに機能の改良に関するもので、特に非破壊読み出し特性の良好な素子の開発に重点をおいたものである。まず非破壊読み出しの方式としてはマイナ・ループの非対称性の磁束レベル依存性を利用した場合の磁化機構を考察し、うず電流の少ないフェライト磁心における読み出し特性が高周波領域で良好なことより回転磁化を用いる方式が優れていることを結論している。

さらに、従来の方式では2個の磁心の磁化特性の不一致が問題となることから変調波励振方式の非破壊読み出し法を考察し、また多孔磁心がアナログ記憶素子として適していることから、独自の複合磁心、3孔磁心を考察し、その特性の優れていることをのべている。