OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	磁気バブル論理ならびに記憶方式に関する研究
Author(s)	松田, 潤
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2029
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	松田(まつだ)　潤(じゅん)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第3605号
学位授与の日付	昭和51年3月25日
学位授与の要件	工学研究科電子工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**磁気バブル論理ならびに記憶方式に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 尾崎　弘 (副査) 教授 児玉　慎三　教授 手塚　慶一

論文内容の要旨

本論文は，磁気バブル素子の論理機能，大容量バブルメモリの記憶方式，ならびに，新しい磁気バブル応用装置の構成法について考察したものである。

第1章諸論では，磁気バブル素子とその現状を紹介し，本研究の目的ならびに本研究の諸成果について概説している。

第2章では，大容量バブルメモリの待合わせ時間を記憶方式の観点から考察している。まず，従来の代表的な記憶方式を紹介し，それぞれの長短について述べている。つぎに，磁気バブル素子の特性を考慮して，従来の方式よりも低価格で短い待合わせ時間を達成できる，セルループ方式という新しい記憶方式を提案し，その回路構成とアクセスアルゴリズムを示している。セルループ方式は，ダイナミックメモリの概念をもとに考案した方式であり，そこで応用した最小待合わせ時間を実現するダイナミックメモリの構造について理論的考察している。まず，磁気バブル同志の反発作用により実現される論理演算を表現する基本論理セルとして，4種類の二入力保存形論理セルを導入し，ほかに，定数1に対応する磁気バブル発生器などを含めて磁気バブル論理系のモデルを定義している。つぎに，このモデルを用いて論理関数の実現を考察することにより，或る種の磁気バブル論理は任意の論理関数を実現できる万能性を有し，しかも，論理関数を構成する変数の数によらず，一定数の磁気バブル発生器を用いて実現できることなど，磁気バブル論理系の性質を明らかにしている。また，磁気バブル論理系による論理関数の標準的な実現法についても考察している。

第4章では，磁気バブル素子の記憶機能，論理機能，2次元性，遠隔制御性などの特性を考慮した磁気バブル応用装置の構成法を提案し，磁気バブル応用の新しい方向を示している。とくに，2次元

シフトレジスタを利用した並列処理装置，および，シフト機能と論理機能とを組合わせたループ結合形機能メモリは，今後かなり有望な磁気バブル応用装置であり，その構成法を一般に論じるとともに，それぞれの実例として，ソーティングメモリと加算メモリの構成を示している。

第5章結論では，本研究で得られた結果と，今後に残された問題についてまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文に取り上げている問題と，その研究成果を要約すると次のようである。

第1には，待合わせ時間の短い大容量バブルメモリを経済的に構成する問題を取り上げている。従来，単ループ方式やメジャー/マイナーループ方式が用いられているが，これらの方式はチップの記憶容量が比較的小さい場合に有効である。本論文では，磁気バブル素子のスイッチング機能を利用して，少ない検出回路で短い待合せ時間のメモリを構成し得るセルループ方式という新しい方式を提案している。この方式は，大容量ファイルメモリあるいは高速補助メモリの構成に適しており，チップの記憶容量がますます増大する傾向にあるときに，かなり有用であると思われる。

第2に取り上げているのは，磁気バブル素子の論理機能を解析する問題である。従来，Graham らは磁気バブル論理系の解析を行なっているが，そこで用いているモデルではバブル間の反発作用により実現できるすべての論理演算を取り扱うことはできない。本論文では，実際の磁気バブル論理回路に近いモデルとして二入力保存形論理セルを選び，磁気バブル論理系の解析を行ない，反発形論理で実現できる論理関数のクラスを明らかにしている。また，標準的な実現方法をも示しており，磁気バブル素子で情報処理装置を構成する際に有用であると思われる。

第3には，磁気バブル素子をメモリ以外の装置に応用する問題を取り上げている。従来，図形回転機能をもつバブル装置などが提案されているが，メモリ以外の磁気バブル応用装置に関する研究は断片的である。本論文では，磁気バブル素子の記憶機能，論理機能，2次元性，一様制御性などを考慮して，磁気バブル素子に適した装置の機能およびその構成法のいくつかを示している。これらは，磁気バブル応用の新しい方向を示すものとして重要な意義があるものと思われる。

以上のように，本論文は磁気バブル論理と記憶方式に関する基本的かつ実際的問題についてかなりの研究成果をあげており，電子工学および情報工学に寄与するところが大である。よって，博士論文として価値あるものと認める。