

目 次

序章 磁気バブルとは (桜井)

序・1 はじめに	1
序・2 磁気メモリとしての磁気バブル	2
序・3 磁気バブルデバイス	4
参 考 文 献	5

1章 磁気バブルの概要 (古尾谷)

1・1 磁気バブルの誕生	7
〔1〕 バブルはどのようにして誕生したか	7
〔2〕 バブルとは何か	8
1・2 バブル材料の発展	9
〔1〕 バブルデバイスの条件	9
〔2〕 最初に使われたオルソフェライト	11
〔3〕 ガーネットバブル材料の登場	11
〔4〕 なぜ一軸磁気異方性がつくか	12
1・3 ハードバブルの発生と抑制法	14
〔1〕 異端者的バブルの存在	14
〔2〕 ブロッホ磁壁とネール磁壁	16
〔3〕 ハードバブルの抑制法	18
1・4 バブル伝搬方式の発展	19
〔1〕 バブルの伝搬の工夫	19
〔2〕 パーマロイパターンによる伝搬方式	20
〔3〕 1ビット1パターン方式の導入	23
1・5 コンティギュアスディスクデバイス	26
〔1〕 高密度を達成できる伝搬方式の考案	26
〔2〕 磁荷壁とその役割	26
〔3〕 バブル駆動の機構	28
〔4〕 バブルラティス方式と2層電流駆動方式	30

1・6 磁気バブルデバイスの発展	31
参 考 文 献	34

2章 磁気バブルの性質と特性

(桜井)

2・1 バブル膜の特性	37
2・2 磁 区 の 構 造	38
2・3 メイズ (ストライプ) 磁区	38
2・4 磁気バブルの安定性	40
2・5 磁気バブルの静特性	42
2・6 磁気バブルの動特性	45
〔1〕 スピン (磁化) の運動	45
〔2〕 磁 壁 の 運 動	46
〔3〕 直線状ストライプ磁区の運動	48
〔4〕 バブルの運動	49
〔5〕 ブロッチラインを含む磁壁およびバブルの運動	50
参 考 文 献	52

3章 磁気バブル材料およびデバイス形成プロセス

(杉田)

3・1 ガーネットの結晶構造および組成	53
3・2 磁気バブルガーネット膜の育成法	58
3・3 バブルガーネット膜の磁気特性	62
3・4 ハードバブル抑制法	69
〔1〕 イオン注入法	69
〔2〕 二重ガーネット膜エピタキシャル成長法	70
〔3〕 パーマロイ膜被着法	71
3・5 デバイス構造およびプロセスの概要	72
3・6 微細パターン形成法	77
3・7 プレーナプロセス	83
〔1〕 樹 脂 法	84
〔2〕 リフトオフ法	85
〔3〕 トップダウンエッチング法	85
〔4〕 コンダクタのテーパエッチング法	86
3・8 イオン注入	88
3・9 バブル材料とデバイスプロセスの展望	92

参 考 文 献	92
---------	----

4章 磁気バブルメモリデバイス

(山岸)

4・1 磁気バブルメモリデバイスの基本構成	95
4・2 パーマロイパターンを用いたバブル伝搬路	96
〔1〕 パーマロイパターンとギャップ余裕	96
〔2〕 ポテンシャル井戸	97
〔3〕 伝搬中のバブルの形状と速度	98
〔4〕 パターン周期の縮小	100
4・3 ジェネレータおよびアナイアレータ	100
〔1〕 ジェネレータ	100
〔2〕 パルス電流値	102
〔3〕 バブルデバイスの温度特性	104
〔4〕 アナイアレータ	106
4・4 各種ゲートの構造と動作	106
〔1〕 基本的な構造と動作	106
〔2〕 トランスファゲートとその動作	108
〔3〕 スワップゲートとその動作	110
〔4〕 ブロックリプリケートゲートとその動作	111
4・5 ストレッチャディテクタ	113
〔1〕 ストレッチャディテクタの実際	113
〔2〕 ストレッチャディテクタの基本設計	115
4・6 チップ構成(チップアーキテクチャ)の基本	118
〔1〕 バブルメモリのメモリ速度	118
〔2〕 シングルループ構成	119
〔3〕 メジャー/マイナーループチップ構成	120
〔4〕 メジャーライン/マイナーループ構成	120
4・7 大容量・高密度チップ構成	121
4・8 高速チップ構成	123
〔1〕 2階層メモリ構成	123
〔2〕 チップのブロック分割	124
4・9 実用バブルデバイスのチップ構成	126
引 用 文 献	127
参 考 文 献	128

5章 パッケージと周辺電子回路

(山岸)

5・1	パッケージの見本	133
	〔1〕 パッケージング手順の概略	134
	〔2〕 パッケージの設計	134
5・2	バイアス磁界	135
	〔1〕 マグネット構造およびその材料	135
	〔2〕 バイアス磁界	136
	〔3〕 バイアス磁界の温度特性	138
	〔4〕 ホールド磁界	138
	〔5〕 磁気しゃへい	139
	〔6〕 バイアスマグネットの着磁法	140
5・3	駆動磁界	141
	〔1〕 駆動コイル	141
	〔2〕 コイルに発生する面内磁界	143
	〔3〕 コイルに発生する垂直磁界	144
	〔4〕 整磁板のコイル磁界に対する影響	145
5・4	コイルのインダクタンスおよび抵抗値	146
	〔1〕 インダクタンス	146
	〔2〕 抵抗値	149
	〔3〕 整磁板のインダクタンスおよび抵抗値に対する影響	151
5・5	パッケージ内において誘起される雑音電圧	152
5・6	バブルメモリシステムを構成する周辺電子回路	154
5・7	バブルメモリコントローラ	155
	〔1〕 バブルメモリコントローラの機能および構成	155
	〔2〕 各部の機能および構成	156
5・8	ファンクションドライバとその構成	161
5・9	コイルドライバ	162
	〔1〕 コイルドライバ設計の要点	162
	〔2〕 駆動電流の波形	163
	〔3〕 直列共振駆動回路	163
	〔4〕 三角波電流駆動回路	165
5・10	センス増幅器	169
	引用文献	171

参 考 文 献	172
---------------	-----

6 章 磁気バブルメモリの応用 (古尾谷, 杉田)

6・1 バブルメモリの特徴	175
6・2 端末機器および制御機器への応用	178
〔1〕 バブルカセット	178
〔2〕 バブルメモリボード	182
6・3 コンピュータへの応用	187
6・4 通信機器への応用	188
〔1〕 音声応答装置用メモリ	188
〔2〕 電子交換機用メモリ	191
6・5 その他の応用	193
参 考 文 献	195

7 章 新しい磁気バブルデバイス (桜井, 山岸)

7・1 イオン注入デバイス	197
7・2 イオン注入バブル回路	198
〔1〕 バブルの伝搬	198
〔2〕 バブル伝搬路	200
〔3〕 ジェネレータ	203
〔4〕 トランスファゲートおよびリプリケータ	204
〔5〕 ストレッチャディテクタ	210
7・3 イオン注入デバイスのチップ構成	213
〔1〕 特 徴	213
〔2〕 チップ構成の実際例およびその特性	215
7・4 2層パーマロイデバイス	217
〔1〕 コンプリメンタリパーマロイデバイス	218
〔2〕 2層パーマロイバーデバイス	219
7・5 バブルラティスデバイス (磁壁符号化デバイス).....	220
7・6 2層導体電流駆動デバイス	221
参 考 文 献	222

索 引	225
-----------	-----