

# 目 次

はじめに .....	1
------------	---

## 第1章 シリコンという半導体

1.1	シリコン原子 .....	5
1.2	シリコン格子 .....	5
1.3	真性半導体 .....	8
1.4	n形およびp形シリコン .....	12
1.5	伝導電子と正孔のエネルギー状態 .....	14
1.6	シリコンにおけるオームの法則 .....	20
1.7	熱平衡状態における担体濃度とフェルミ準位 .....	24
1.8	拡散電流 .....	29
1.9	p-n 接合 .....	31

## 第2章 MOSダイオード

2.1	理想的なMOSダイオードのエネルギー帯構造 .....	40
2.2	理想的なMOSダイオードのCV特性 .....	46
2.3	半導体容量 $C_s$ の計算 .....	50
2.4	CV特性で注目さるべき3点 .....	52
2.4.1	フラット・バンド状態 .....	52
2.4.2	真性表面状態 .....	56
2.4.3	最小容量値 .....	57
2.5	高周波のCV特性 .....	60
2.6	Si-SiO <sub>2</sub> 界面の電荷 .....	61
2.6.1	可動イオン .....	63
2.6.2	固定表面電荷 .....	63
2.6.3	界面準位 .....	64
2.6.4	イオン化したトラップ .....	64

## 第3章 プロセス技術

3.1	プレーナ・プロセス	65
3.2	シリコン・ウエハの標準洗浄法	73
3.3	シリコン・ウエハの熱酸化	77
3.4	CVD-SiN <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> の析出	79
3.5	写真食刻技術	82
3.6	プラズマ・ドライ・エッチング	86
3.7	硼素拡散, ソース・ドレイン形成	89
3.7.1	拡散方程式	89
3.7.2	CVD-BNからの硼素拡散	90
3.8	Al蒸着とオーミック・コンタクト	94
3.9	パッケージング	98

## 第4章 MOSトランジスタと集積回路

4.1	MOSトランジスタの $I_D-V_D$ 特性	100
4.2	MOSインバータ	104
4.3	マスク・デザイン	106
4.4	ゲートの安定性とプロセス・チェック	109
4.5	単体の特性とインバータの特性	111
4.6	RSフリップフロップの特性	113
4.7	相互配線の交差	117
4.8	リング・オシレータ	118
4.9	発展したプロセス	123
おわりに		131
付録1	2枚マスクMOS-ICプロセスと操作	133
付録2	MOSトランジスタの静特性のプログラムとグラフの例	139
	MOSインバータの入出力伝達特性のプログラムとグラフ	141
参考文献		143