

も く じ

1 序 論	7
2 半導体の定義	9
2.1 固体論による固体の分類	9
2.2 物性からみた固体の分類—半導体の定義	10
3 半導体の種類	12
3.1 エネルギー準位およびエネルギー帯	12
3.2 真性および不純物半導体	14
3.3 化学結合からみた真性半導体の分類	15
3.3.1 絶縁体形半導体	16
3.3.2 金属結合形半導体	17
3.3.3 π 電子形半導体	19
3.3.4 原子価交換形半導体(I)	19
3.3.5 原子価交換形半導体(II)	20
4 半導体の性質	23
4.1 結 晶 構 造	23
4.1.1 ダイヤモンド型結晶格子	23
4.1.2 セン亜鉛鉱型結晶格子	24
4.1.3 螢石型結晶格子	24
4.1.4 亜酸化銅型結晶格子	24
4.1.5 ウルツ鉱型結晶格子	25
4.1.6 スピネル型結晶格子	25
4.2 電氣的性質	26

4・2・1	電気伝導	26
4・2・2	整流作用(PN接合)	28
4・2・3	金属と半導体の接触	34
4・2・4	電磁効果	39
4・2・5	MOS構造	40
4・3	光学的性質	44
4・4	磁氣的性質	46
4・4・1	反強磁性体	46
4・4・2	フェライト形強磁性体	49
4・4・3	半導体磁性と他の物性	50
5	半導体各論	52
5・1	ゲルマニウム	52
5・1・1	資源と粗製鍊	52
5・1・2	精製鍊	54
5・1・3	ゲルマニウム単結晶のつくり方	64
5・1・4	性質	69
5・2	シリコン	74
5・2・1	金属シリコンのつくり方	74
5・2・2	高純度シリコン製造の原理	74
5・2・3	代表的なシリコン多結晶のつくり方	79
5・2・4	多結晶の製造装置(とくに棒状シリコンの製造について)	86
5・2・5	シリコン多結晶のドーブ法	87
5・2・6	シリコン単結晶のつくり方	88
5・2・7	エピタキシャル成長	90
5・2・8	分析および試験法	93
5・2・9	性質	97
5・2・10	ウエハ加工法	100
5・3	化合物半導体	101
5・3・1	どんな化合物が半導体となるか	101
5・3・2	炭化ケイ素	102
5・3・3	Ⅲ-Ⅴ族化合物	102
5・3・4	Ⅱ-Ⅵ族化合物	112
5・3・5	その他の化合物	115

5.4	複雑な無機化合物など	115
5.4.1	フェライト	117
5.4.2	ペロブスカイト型化合物	119
5.4.3	その他の無機化合物	121
5.5	有機化合物	124
6	半導体の応用	126
6.1	ダイオード	126
6.1.1	PN接合ダイオード	126
6.1.2	セレン整流器	130
6.2	サイリスタ(シリコン制御整流器)	131
6.2.1	サイリスタの原理	131
6.2.2	サイリスタ	133
6.3	バイポーラトランジスタ	135
6.3.1	バイポーラトランジスタの原理	135
6.3.2	プレーナトランジスタ	138
6.3.3	パワートランジスタ	142
6.3.4	その他のトランジスタ	143
6.4	誘電材料	145
6.4.1	誘電材料の応用	145
6.4.2	二酸化ケイ素膜	148
6.4.3	窒化ケイ素膜およびその他	150
6.5	電界効果トランジスタ	152
6.5.1	絶縁ゲート電界効果トランジスタ	152
6.5.2	接合電界効果トランジスタ	158
6.5.3	ショットキ障壁ゲート電界効果トランジスタ	160
6.6	集積回路	161
6.6.1	集積回路の種類	162
6.6.2	バイポーラ集積回路	164
6.6.3	MOS集積回路	169
6.6.4	混成集積回路	172
6.7	磁性材料	173

6・8 光電材料	175
6・8・1 ケイ光体	175
6・8・2 光電導体	185
6・8・3 発光ダイオードとレーザー	187
6・9 その他の応用	189
6・9・1 太陽電池と原子電池	189
6・9・2 ホール素子と磁気抵抗素子	190
6・9・3 バリスタ	191
6・9・4 サーミスタ	192
6・9・5 熱電変換	194
6・9・6 その他の応用	195
あとがき	199
付表（半導体の研究歴史）	202
参考書	203
索引	204