

"パワーデバイスの基礎"第I部(第4版)

索引

- II-VI 族半導体, 9
- III-V 族半導体, 9
- IV-IV 族半導体, 9
- breakdown, 31, 81–83, 118
- Carrier Stored Trench Bipolar Transistor (CSTBT), 65, 67, 68
- DBC 基板, 35
- Ebers-Moll model, 104, 112
- EQui-potential Ring (EQ.R.), 21
- Field Limiting Ring (F.L.R.), 21, 57, 85
- GCT (Gate Commutated Turn-off thyristor), 4, 7, 23, 24, 27–29, 32, 38, 43, 46–49, 69, 74, 118, 127, 130
- Grounded-Trench-mos assisted Bipolar-mode feT (GTBT), 63, 71
- GTO (Gate Turn Off thyristor), 3–7, 23, 24, 27–30, 32, 34, 38, 46–49, 59, 65–67, 69, 74, 77, 78, 81, 106, 118, 127, 130, 131, 138, 146
- Guard Ring (G.R. :ガードリング), 21, 60
- Hall, R. N., 38, 53
- HEMT (High Electron Mobility Transistor): the first HFET, 7
- HFET (Heterostructure FET), 7, 22, 24, 33, 74, 75, 146
- IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor), 3–7, 23, 24, 27–34, 36–38, 40, 42–44, 46, 48, 49, 60, 63–65, 67–69, 71, 74, 77
- Field Stop IGBT (FS-IGBT), 66
- High conductivity iGbT (HiGT), 65, 67, 68
- High Voltage IGBT (HV-IGBT), 66, 67
- Injection Enhanced iGbT (IEGT), 65, 67, 68, 71
- Light Punch Through IGBT (LPT-IGBT), 66, 68
- Non Punch Through IGBT (NPT-IGBT), 65, 66, 68, 136
- Punch Through IGBT (PT-IGBT), 66, 68, 136
- Soft Punch Through IGBT (SPT-IGBT), 66
- トレンチ IGBT (Trench IGBT), 28, 64, 66–68
- プレーナ IGBT (Planar IGBT), 28, 49, 64
- IGBT モジュール, 4, 5, 37, 41, 64, 74, 77
- IGR (Insulated Gate Rectifier), 4, 49, 63
- IPM (Intelligent Power Module), 4, 5, 36–38
 - Dual In line Package IPM (DIP-IPM), 36, 37
- IPU (Integrated/Intelligent Power Unit), 37
- JFET (Junction Field Effect Transistor), 24–26, 74
- latch-up (IGBT's thyristor action), 32, 64, 135–137
- latching (usual thyristor action), 137
- MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET), 6, 20, 22, 24, 27, 28, 32, 33, 38, 40, 41, 49–52, 63, 65, 69, 71, 74, 88, 94, 116, 118, 131, 135, 136, 144–146
 - DSA-MOSFET (Diffusion Self-Aligned MOSFET), 49, 51, 52
 - SJ-MOSFET (Super Junction MOSFET), 51
- 横形 MOSFET, 24, 38, 50, 76
- 縦形 MOSFET, 24, 25, 33, 64, 66
- Newell, W. E., 3–5, 59
- n 形半導体, 14, 15, 23, 70, 104, 109, 110, 114–116

- pip 構造, 24, 27, 30, 47, 66, 69, 131, 133, 135–137
 p 形半導体, 13–15, 23, 39, 106, 114–116
 Russian devices, 71
 DSRD (Drift Step Recovery Diode), 72
 Dynistor, 45
 SOS diode (Semiconductor Opening Switch diode), 72
 SBD (Schottky Barrier Diode), 6, 7, 22, 23, 38–41, 52, 74, 76, 77, 114, 144–146
 Shockley, 2, 26, 27, 44, 53, 70, 79, 81, 94, 98, 100, 101, 104, 105, 110, 111, 143
 SCR (Silicon Controlled Rectifier), 2
 SOA (Safe Operating Area) → 安全動作領域 (SOA), 31
 Townsend 放電, 19
 アーク (arc) 電流, 6
 アーク (arc) 放電, 19, 132
 アバランシェ, 19, 46, 58, 62, 75, 116, 128, 143, 147
 アバランシェ耐量, 33, 52, 60, 83, 147
 アバランシェ破壊, 33, 52
 アルカリ金属原子, 13
 安全動作領域 (SOA), 6, 21, 30–33, 62, 81, 118, 137
 RBSOA (Reverse Bias SOA), 59, 61, 82, 83, 117, 121, 123, 125, 136
 SCSOA (Short Circuit SOA), 60, 62, 117
 イオン化エネルギー E_{ion} , 13
 イグナイトロン (Ignitron), 2
 移動度, 8, 21, 22, 25, 28, 41, 75, 86, 94, 95, 113, 114, 144, 145
 陰極, 1, 18, 19, 23, 24, 105, 126
 インダクタンス負荷, 32
 インバータ, 4, 5, 7, 30, 36–40, 44, 51, 59–61, 64, 69, 70, 74, 77, 82–85, 88, 134, 146
 エネルギー ギャップ, 13, 18, 19, 41, 73, 75, 76, 105, 114, 144
 オームの法則, 18, 21, 46, 75, 120, 147
 温度サイクル, 5, 34
 化学ポテンシャル, 13, 16
 拡散電流, 18, 21, 30, 87, 90, 94, 95, 101, 118, 123
 活性化エネルギー E_a , 14
 価電帯, 17
 過渡動作, 41, 105
 還流回路, 32, 36
 還流ダイオード (freewheeling diode), 3, 32, 36, 39–42, 51, 52, 62, 74, 84, 85, 105, 133, 145
 ガス放電管, 6, 19
 軌道形態, 9
 共有結合, 9–15, 73, 85, 86
 単結合, 9
 二重結合, 9
 三重結合, 9
 金属結合, 8, 9
 金属整流器, 38, 39, 143
 擬フェルミ準位, 100, 101
 凝集エネルギー (cohesive energy: E_{co}), 13
 グロー (glow) 放電, 19
 系統図, 38
 欠陥, 54, 74, 76, 93, 94, 104, 105, 110, 145, 146
 積層欠陥, 74, 146
 鉱石検波器, 23, 143
 降伏現象, 19, 20, 31, 75, 81–83, 94, 118, 122, 123, 126–130, 133, 139, 142, 147
 降伏電圧, 18, 31, 32, 46, 81, 82, 118, 122, 123, 138, 141, 142
 降伏電流, 21, 58, 118, 126–129, 142
 コンバータ (converter), 37, 50, 65
 最外殻軌道, 8–10, 12, 14, 15, 17, 73
 再結合, 13, 14, 21, 41, 74, 93, 94, 97, 101–107, 109–111, 113, 126–130, 139, 140, 143, 146
 最密充填構造, 9
 六方最密構造, 9
 サイラトロン (Thyratron), 1, 5, 45, 77
 サイリスタ (Thyristor), 2, 3, 5–7, 127, 130
 サイリスタ モジュール, 5
 サステイン (特性), 31–33, 123
 サステイン電圧, 33, 81, 135, 136

- サステイン動作, 31–33, 62, 82, 121, 123, 125, 126, 135–137
サステイン波形, 33, 82, 124, 125
三極真空管, 1, 26, 101
仕事関数, 16, 112
質量作用の法則, 14, 15, 87, 89–91, 93
終端構造, 21, 34, 40, 58, 60
小電流動作, 18, 22, 79, 93, 103, 105, 109, 110, 118, 121, 137
衝突電離, 18, 20, 33, 46, 94, 117, 120, 122, 123, 125–127, 129, 132–134, 136–138, 140, 143, 146, 147
衝突電離係数, 18, 19, 120, 124, 134, 147
新幹線, 2, 5, 74, 146
真性電荷担体密度 n_i , 15, 18, 19, 89
真性半導体 (intrinsic semiconductor), 14–17, 38, 90, 99
樹脂封止パッケージ, 3, 34, 110
自由電子, 6, 8, 12, 14–17, 21, 26, 28, 29, 93–95, 147
水銀整流器, 2, 6, 19
スナバ (snubber), 7, 30, 32, 47, 59, 81, 131, 133
スナバレス動作, 4, 7, 47, 60
スピン, 9–12, 87
正帰還, 19, 32, 51, 123, 130, 135, 137, 141
正孔 (hole), 6, 8, 12, 14–17, 21, 28, 29
正孔-自由電子対, 46, 114, 116, 147
静的な耐圧, 18, 20, 21, 81, 127
逆方向耐圧, 20
順方向耐圧, 20
静電誘導サイリスタ (SITh), 23, 24, 27, 48
静電誘導トランジスタ (SIT), 24, 26, 48, 70
バイポーラモード静電誘導トランジスタ (BSIT), 27, 99, 107, 109, 111
接触電位, 16, 89, 112, 114, 117
接合形トランジスタ (Junction Transistor: BJT), 2, 24, 25, 53, 78–80, 101
High β トランジスタ, 99, 107–109, 111
リング エミッタ トランジスタ, 62, 99
Siemens Ring Emitter Transistor (SIRET), 63
高耐圧トランジスタ, 25, 26, 31, 56–58, 77, 89, 92, 98, 99, 102, 106–108, 111, 122, 127
ダーリントン (Darlington) 接続, 3, 7, 36, 58, 60, 61, 63, 64, 69–71, 99, 121, 123
トランジスタ モジュール, 3–5, 34, 35, 60, 62, 77, 82, 83, 110, 125, 134
セラミック, 21, 34, 35, 39
セレン整流器, 2, 39
閃亜鉛構造, 9
線形増幅, 24
絶縁抵抗, 18
絶縁破壊, 82
絶縁破壊電界, 18, 145
ソフト リカバリー, 43, 44, 73
ターンオフ時間, 30, 48
太陽電池, 111
ダイオード, 2, 3, 6, 8, 19, 20, 22–24, 27, 32–34, 38–40, 46, 52, 58, 63, 101, 114, 116, 117, 123
GaAs ダイオード, 41
GaN ダイオード, 74
Ge ダイオード, 38, 39
JBS ダイオード, 40, 146
MPS ダイオード, 40
pin ダイオード, 19, 22, 23, 25, 28–30, 38–45, 47, 48, 51, 65–67, 69, 88–90, 92, 93, 95, 105, 110, 126–130, 136–138, 143
pn ダイオード, 37, 39, 91, 100, 106, 114, 145
Si ダイオード, 2, 38, 39
SiC ダイオード, 41, 74, 144
エサキ ダイオード, 80
寄生ダイオード, 60
合金形ダイオード (diffused junction diode), 39, 79
スイッチング ダイオード, 41
整流ダイオード, 41, 42
点接触形ダイオード, 39, 144
内蔵ダイオード, 41, 48, 51, 84, 146
発光ダイオード (LED), 74, 105, 143, 146

- フォト ダイオード, 116
- 不完全 pin ダイオード, 64, 69
- 不完全ダイオード, 130
- プレーナ形ダイオード, 130
- 変則ダイオード, 91, 94
- ベベル形ダイオード, 130
- 大電流動作, 18, 21, 22, 32, 93, 94, 96, 103, 109, 118, 125, 126, 133, 135, 146
- ダイヤモンド構造, 9, 10, 85, 86
- 断続動作 (power cycle), 5
- 蓄積電荷, 29, 41, 43, 44
- チャンネル開口部, 28, 68
- 長期信頼性, 3, 5, 21, 34, 37, 52, 56, 60, 69, 72, 74, 103, 109, 110
- 対発生, 13–15, 21, 41, 42, 46, 112, 117, 120, 126, 132, 136, 137, 139–141, 143
- 通電能力, 3, 18, 20, 22, 23, 25–28, 32, 38, 49, 51, 58, 64, 75, 114, 132
- 転移, 74, 110
- 転流回路, 7, 45
- 電圧降下, 22, 92, 112
- 電圧保持能力, 5, 6, 18, 20, 21, 30, 31, 133
- 電位障壁, 15, 86
- 電界存在領域, 20, 28–30, 56, 122, 132, 136
- 電荷残留領域, 29, 30
- 電気伝導度, 6, 24
- 伝導帯, 17
- 伝導度変調, 24
- 電流増幅率 h_{FE} , 3, 4, 30, 58, 63, 70
- 動作電力密度, 31, 61
- 動的な耐圧, 18
- ドリフト速度, 21, 41, 95, 132, 147
- ドリフト電流, 21, 30, 43, 46, 87, 90, 95, 100, 101, 119
- 内蔵電位, 17, 29, 92, 115, 117, 132
- 内部電位, 17, 89–92, 95, 96, 100, 106, 112–114
- 西澤 潤一, 38, 70
- 二次破壊 (second breakdown), 3, 30, 32, 33, 44, 51, 59, 62, 82, 130, 134–137
- 熱疲労, 5
- 熱暴走, 21, 33, 51, 83, 84, 133
- 熱膨張率, 5, 34, 35, 105, 110
- ハード リカバリ, 43, 44, 72
- ハイブリッド自動車, 4
- バー配線, 3
 - ブスバー (bus bar:母線), 4, 36
- バイポーラ素子, 6, 7, 23, 25, 29, 74, 76, 90, 104–106, 110, 146
- パウリの排他律, 12
- パワー エレクトロニクス, 2, 5, 31, 45
- 光誘起電流, 6, 114
- 平形パッケージ, 2, 5
- ピンチ オフ (pinch off), 130, 142
- フェルミ エネルギー, 16
- フェルミ準位 E_F , 16, 17
- 不對電子, 9, 10, 12–14, 73
- 浮遊インダクタンス, 4, 32, 36, 42, 47, 50, 133
- プレーナ技術 (構造), 3, 5, 21, 25, 27, 34, 40, 55–57, 60, 75, 78, 102, 111, 127, 129, 147
- 平衡状態, 14, 15
 - 熱平衡状態, 15–18, 86, 87, 90, 93, 104, 111, 142, 143
- ベベル (bevel) 構造, 72, 127
- ボルツマン分布則, 16, 86–90, 93, 95, 100
- メサ (mesa) 構造, 5, 56, 58
- 面心立方構造, 9
- ユニポーラ素子, 7, 22, 24, 70, 106, 146
- 陽極, 1, 18, 19, 23, 24, 40, 105, 126
- 横形素子, 24, 74, 75, 146, 147
- ライフタイム (life time), 18, 30, 41, 42, 48, 63–66, 68, 84, 94, 104–107, 134
- リーク (leak) 電流, 6, 7, 18–21, 39, 40, 52, 55, 63, 66, 74, 81, 110, 116–118, 122, 139, 142, 145, 146
- 臨界増倍係数 M_C , 126
- 臨界電界値 EF_C , 20, 123, 136

レオナード (Leonard) 方式, 1

 静止レオナード (サイリスタ レオナード) 方式, 2

六方晶構造, 9