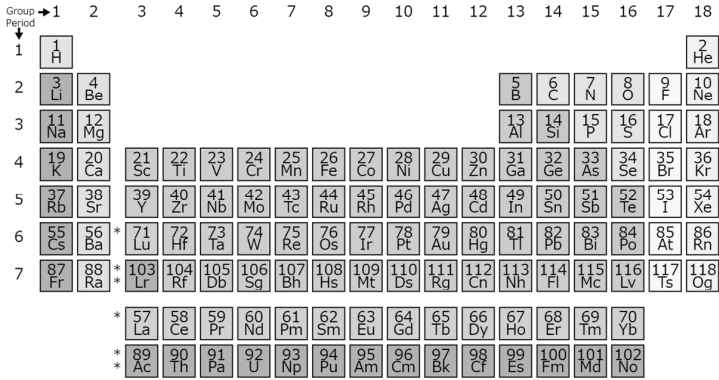
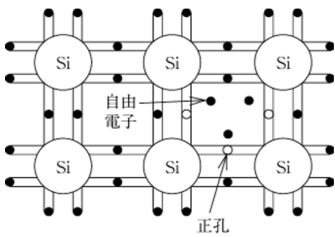


半導体について



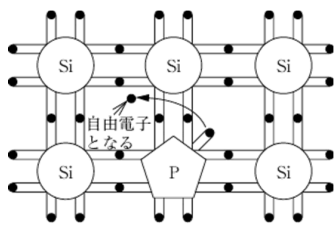
半導体について



第1図 真性半導体

純粋な半導体99.99・999%（9が12個並ぶぐらい）では、自由電子が少なくほとんど電気は流れない（不導体状態）
熱など何かの拍子に自由電子が発生しても電子はマイナス電荷
正孔はプラス電なので再結合しやすく、電子は束縛される。

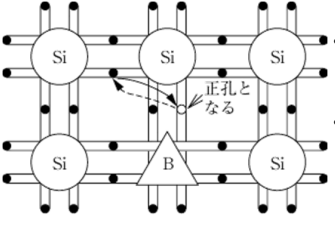
半導体について



第2図 n形半導体

- n型半導体は電子が多い
- 不純物としてリンを投入、P（リン）は5価の原子なので共有結合しない電子（自由電子）が発生する。極端に抵抗が下がる。
- 投入する不純物（リン・ヒ素）をドナーと言います。

半導体について



第3図 p形半導体

- P型半導体は正孔（ホール）が多い
- B（ホウ素） Al（アルミニウム）は3価の原子で共有結合に1つの正孔（空席？）ができる。
- 投入する不純物は電子を受け取る（アクセプトする）性質を持つのでアプセプターと呼ばれる

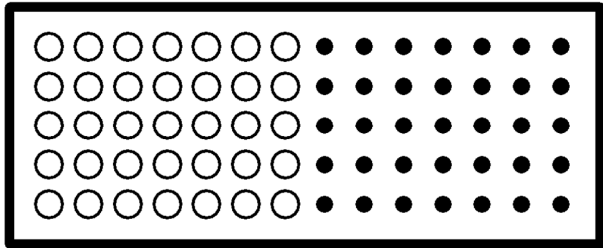
投入する不純物と半導体の特性まとめ

混入する不純物	元素の族	放出するキャリア	不純物を含む半導体の種類
ドナー	V 族元素	自由電子	n型半導体
アクセプタ	III 族元素	正孔(ホール)	p型半導体

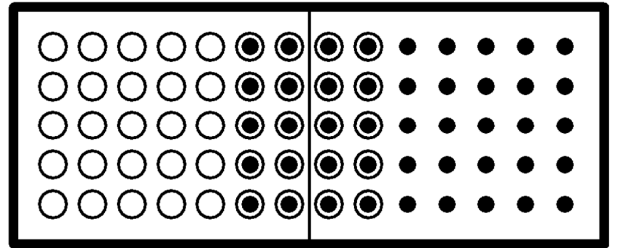
自由電子を供給するドナー 5価元素(リン、ヒ素、アンチモンなど)

正孔を作るアプセプタ 3価元素(ホウ素、アルミニウムなど)

半導体について

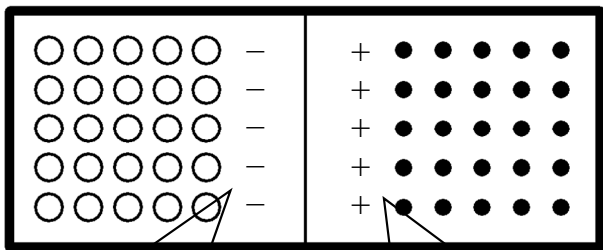


半導体について



半導体について

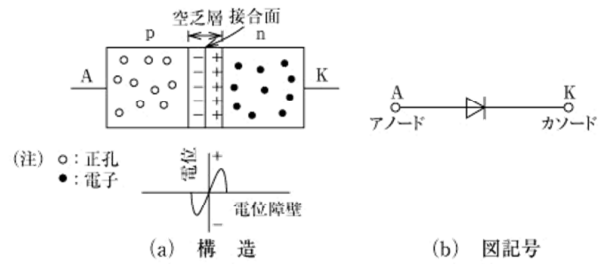
空乏層



電子が多い“-”が強くなる

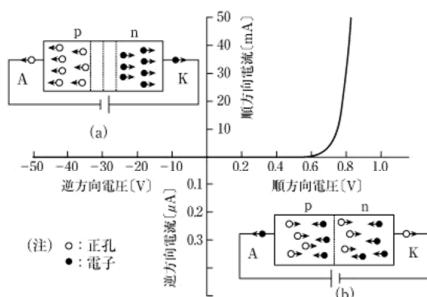
正孔が侵入“+”が強くなる

半導体について



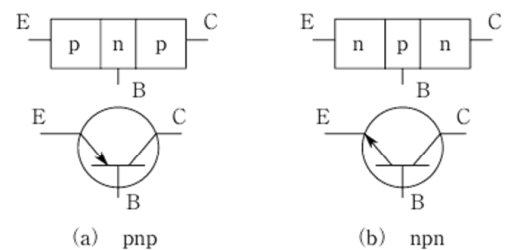
第4図 ダイオードの構造と図記号

半導体について pn接合 (ダイオード)



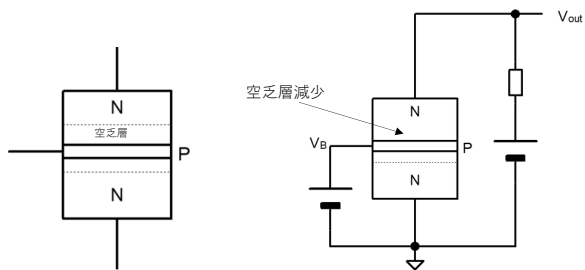
第5図 ダイオードの特性とキャリアの動作

バイポーラトランジスタの構造

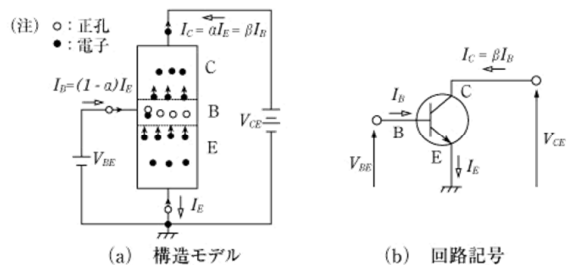


第7図 バイポーラトランジスタの構造と記号

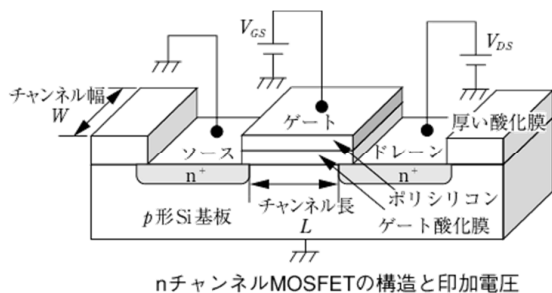
バイポーラトランジスタの動作



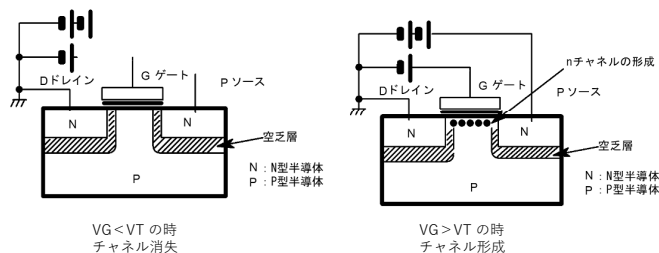
バイポーラトランジスタの動作



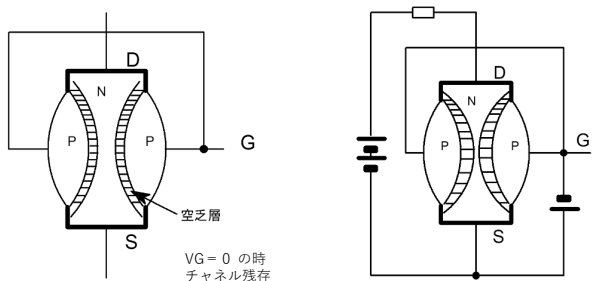
MOS FETの構造



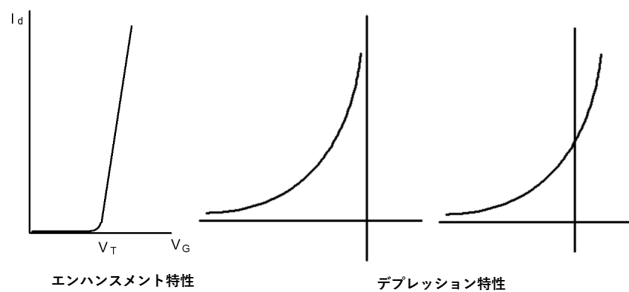
MOS FETの動作 nチャンネル型



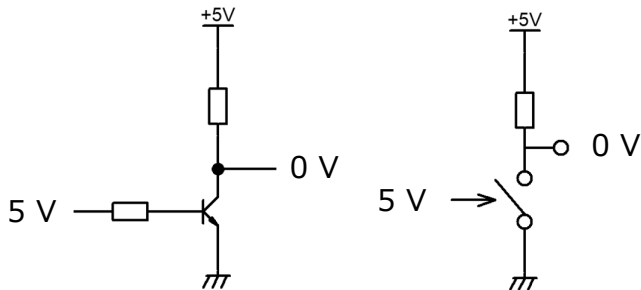
ジャンクション FETの構成 nチャンネル型



FETの静特性



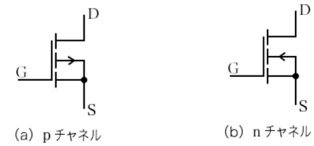
エミッタ接地回路 (npn 形トランジスタ)



19

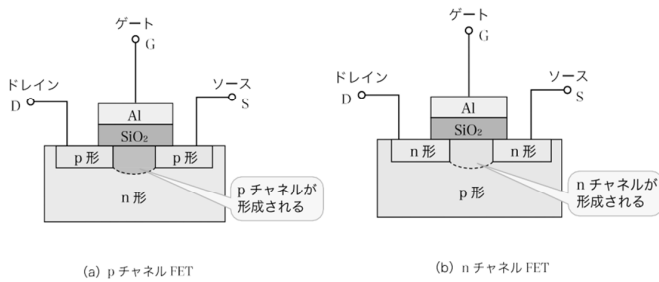
電界効果トランジスタ (MOS型)

FET は、トランジスタと同様に電流を制御できる素子で、接合形 FET と MOS 形 FET がある。MOS 形 FET は、高集積化しやすいことやスイッチングに必要な電力がきわめて少ない特徴がある。



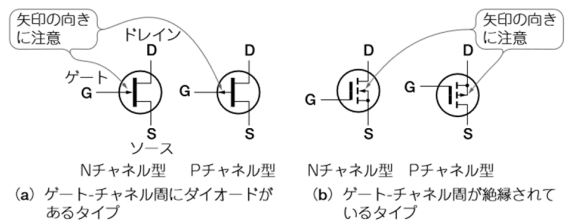
20

電界効果トランジスタ (MOS型)



21

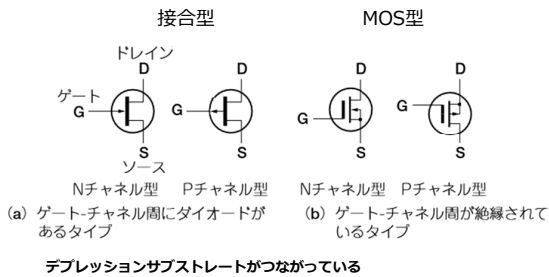
FETトランジスタの分類勘所 構造で Nch と Pch



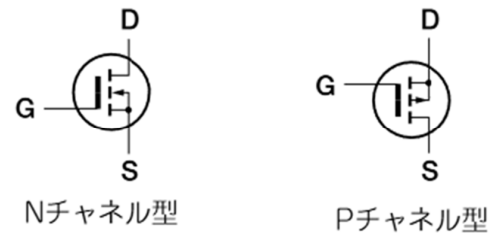
FETの回路図記号

矢印が外向き — (Pチャネル型)
矢印が中心向き — (Nチャネル型)

FETトランジスタの分類勘所 特性で デプレッション



FETトランジスタの分類勘所 エンハンスメント MOS型



ゲートが分かれている ---- MOS型
サブストレートが分かれている ---- エンハンスメント特性

FETトランジスタの分類勘所

構造 Nch と Pch

特性 デプレッションとエンハンスト

特性 記号のポイント MOS-FETと J-FET

FETトランジスタの分類勘所

構造 Nch と Pch

矢印が外向き ー (Pチャネル型)
矢印が中心向き ー (Nチャネル型)

特性 デプレッションとエンハンスト

サブストレートが実線 デプレッション特性
分離 エンハンスメント特性

特性 記号のポイント MOS-FETと J-FET

ゲートがサブストレートと平行線 MOS
繋がっていれば J (ジャンクション)

トランジスタの分類まとめ

