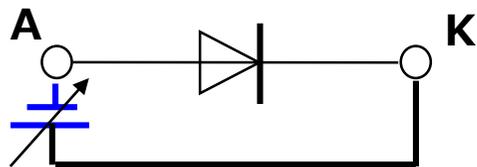


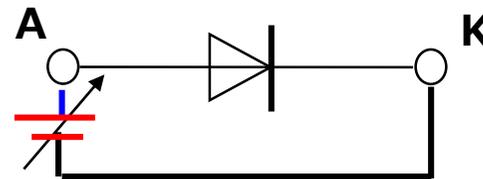
ツェナーダイオードの動作原理 電気特性

逆バイアス

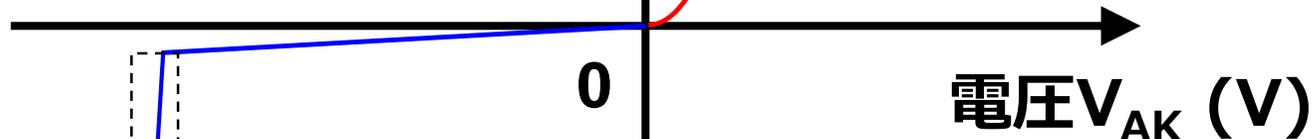


電流 (A)

順バイアス



ツェナー電圧

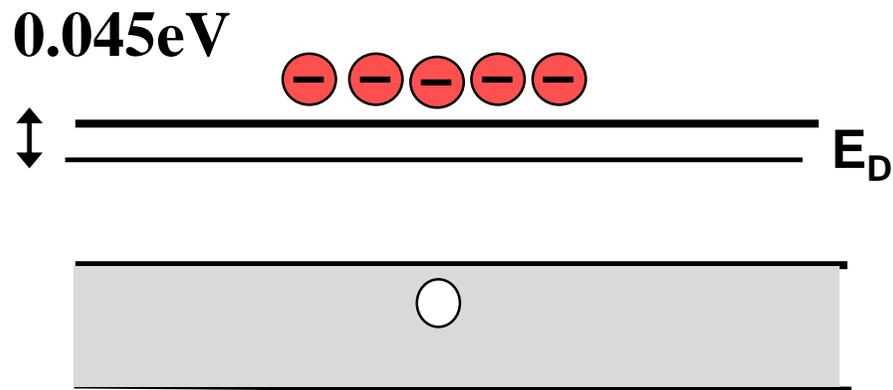


ツェナー電流

- ・逆バイアスを高くしていくと一定電圧(ツェナー電圧)から電流(ツェナー電流)が流れる
- ・電子が空乏層通り抜けるツェナー効果と、電子が電子を励起するアバランシェ効果による
- ・ともにp型半導体の電子、n型半導体のホールといった少数キャリアによって発生する

ツェナーダイオードの動作原理 少数キャリア

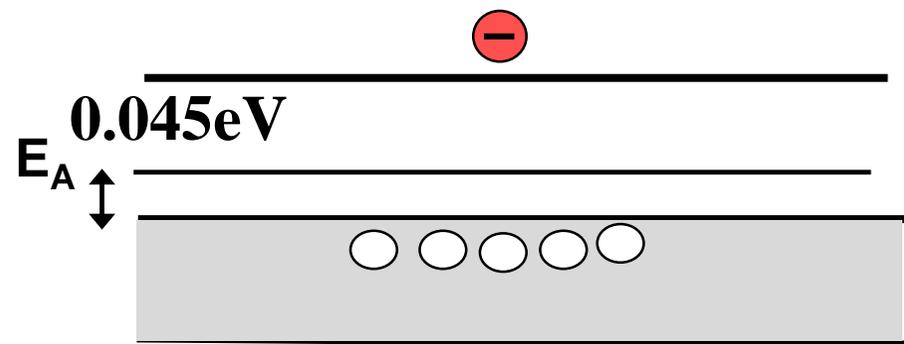
n型半導体



リンの注入で多数の電子が発生
Si のみの領域で少数の電子とホール発生

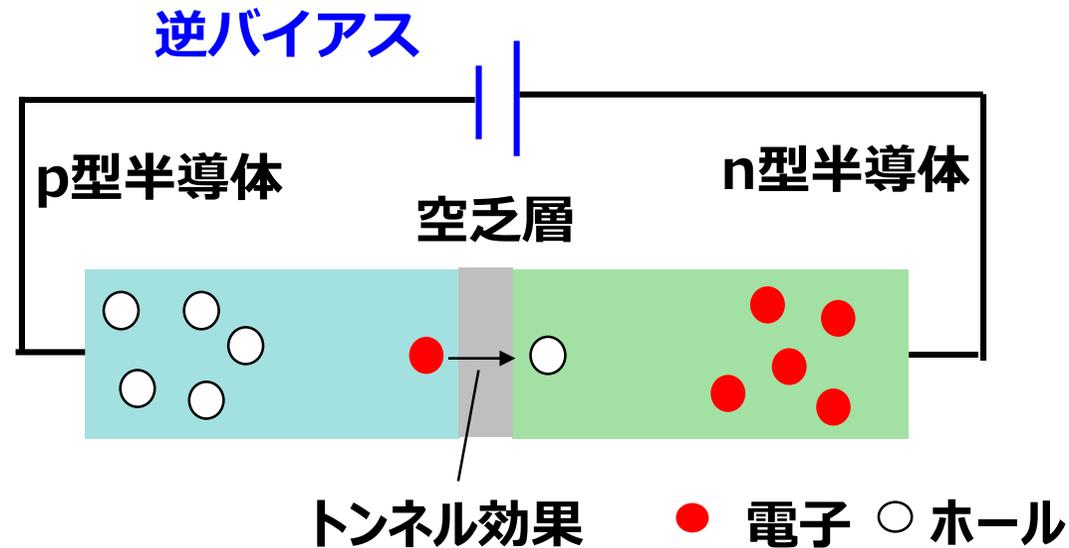
多数キャリア：電子
少数キャリア：ホール

p型半導体



ボロンの注入で多数の電子が発生
Si のみの領域で少数の電子とホール発生

多数キャリア：ホール
少数キャリア：電子



・濃度の高いp型半導体とn型半導体接合

⇒ 薄い空乏層

・逆バイアスを印加

⇒ 多数キャリアのホールと電子は空乏層から遠ざかる

⇒ p型半導体中の少数キャリアの電子が薄い空乏層をトンネル効果で通り抜ける

⇒ n型半導体中の少数キャリアであるホールと再結合

⇒ 再結合が繰り返されツェナー電流として流れる

ツェナーダイオードの動作原理

アバランシェ効果 (高電圧)

少数キャリアの電子が空乏層を移動
↓
電界加速されて格子に衝突
↓
バンドギャップより大きなエネルギーで衝突
↓
電子・ホール対を生成
↓
次々に電子・ホール対が生成されツェナー電流として流れる

- ・ツェナー電流は、ツェナー効果とアバランシェ効果の両方で発生
- ・低電圧ではツェナー効果、高電圧ではアバランシェ効果が支配的

