

p 型半導体(p-type semiconductor)

芳林 貴生

真性半導体の結晶中に 3 族の原子、例えば B(ホウ素)原子を混入(ドーピング)し、その結晶を加熱すると Si(シリコン)原子が B 原子に置き換わる。B 原子は 3 個の価電子を持っており、結合手は 3 本である。しかし、図 1(a)の様に Si 原子は 4 本なので、1 個共有結合できない正孔が生じる。この正孔は正の電荷を帯びており、小さなエネルギーを与えると共有結合にあずかる電子を取り込む。また、図 1(b)の様に小さなエネルギーで電子を取り込むという事は、B 原子のエネルギー準位が、価電子帯の上のエネルギー準位(E_v)のすぐ上にあると考えられる。このエネルギー準位をアクセプタ準位(E_a)という。このように正孔を供給する不純物をアクセプタと呼ぶ。また、B 原子は、電子を受けたことにより陰イオンとなる。

多数キャリアと少数キャリアについて、p 型半導体では正孔密度 > 電子密度となり正孔が多数キャリア、電子が少数キャリアとなる。

このような半導体を p 型半導体という。

● : 電子 ○ : 正孔 ●● : 陰イオン
 → : 電子の移動方向 ---→ : 外部から加えられたエネルギー

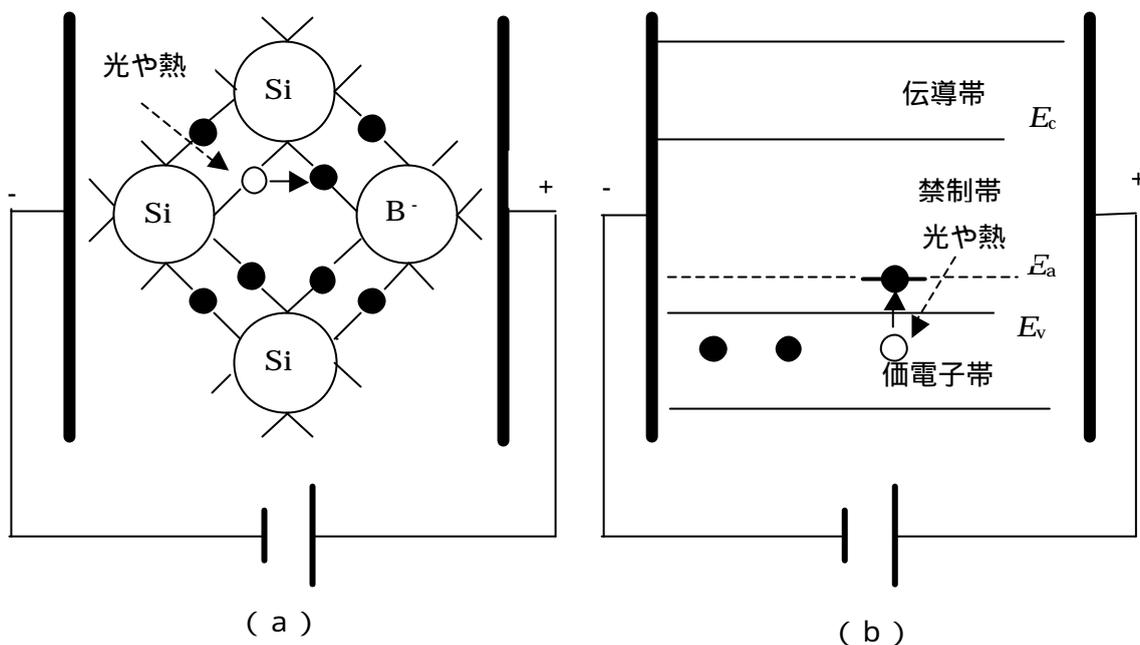


図 1 p 型半導体のキャリア生成と移動の様子 (a) 平面的表示 (b) エネルギー帯図