

空乏層 (depletion layer)

河島 茂

ここでは p n 接合を使って空乏層の説明を行う。

まず、半導体に電子を与える不純物のことをドナーといい、このドナーを含む半導体を n 型半導体という。また、半導体に正孔を与える不純物のことをアクセプタといい、このアクセプタを含む半導体を p 型半導体という。そして、n 型半導体と p 型半導体を一つの半導体結晶として接合することを p n 接合という。

p n 接合では、接合部付近で電子と正孔の移動が起こる。これは、p 型半導体の正孔が拡散現象によって正孔密度の低い n 型半導体に移動し、また同じように、n 型半導体の電子が拡散現象によって電子密度の低い p 型半導体に移動することである (図 1)

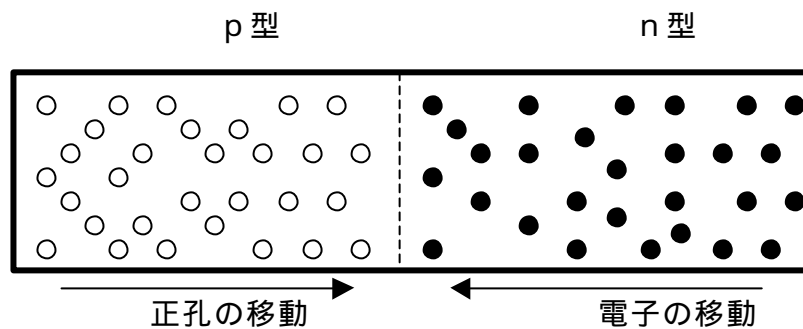


図 1 . 正孔と電子の移動

そして接合部付近では、n 型に移動した正孔は電子と再結合し、p 型に移動した電子は正孔と再結合するため消滅する (図 2)。

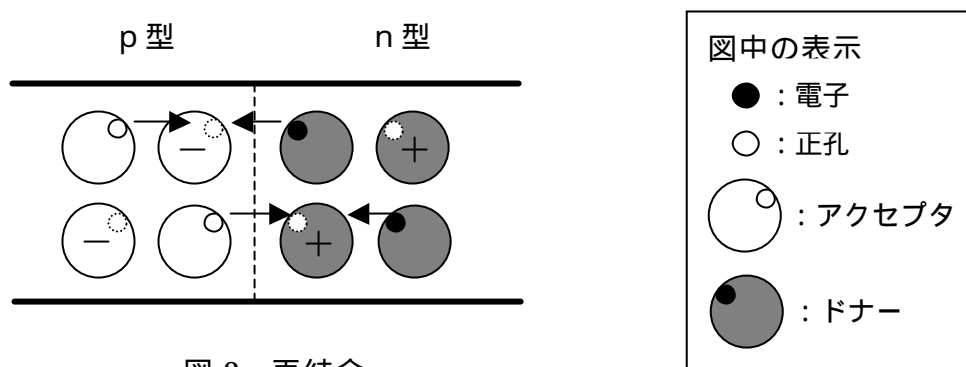


図 2 . 再結合

ドナー，アクセプタは電子，正孔を持った状態で、電氣的に中性であるが、ドナーは電子と正孔の再結合により電子を失うためイオン化し、正の電荷を帯びたドナーイオンとなる。アクセプタは正孔と電子の再結合により正孔を失うためイオン化し、負の電荷を帯びたアクセプタイオンとなる（図3）。

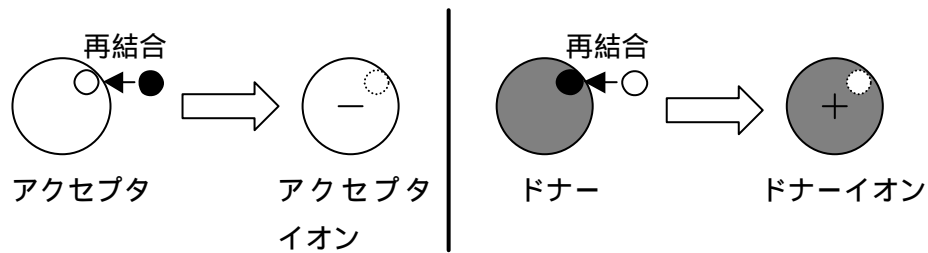


図3．アクセプタ，ドナーのイオン化

この接合部付近の領域では、ドナー，アクセプタがイオン化し、電子，正孔がほとんど存在しない。この領域を空乏層という(図4)。また、ドナーイオン，アクセプタイオンが電荷をもっているため空間電荷領域ともいう。

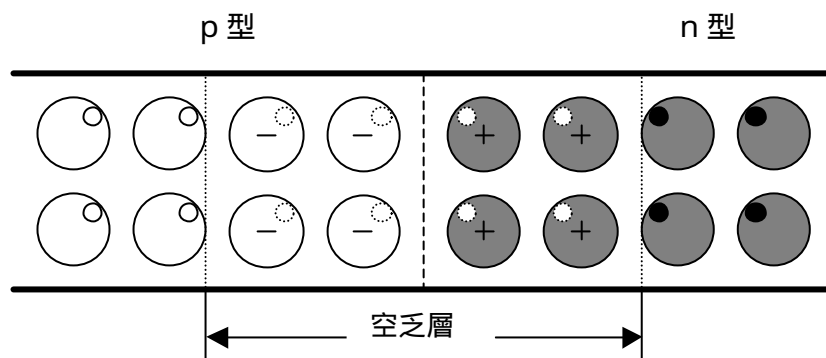


図4．空乏層