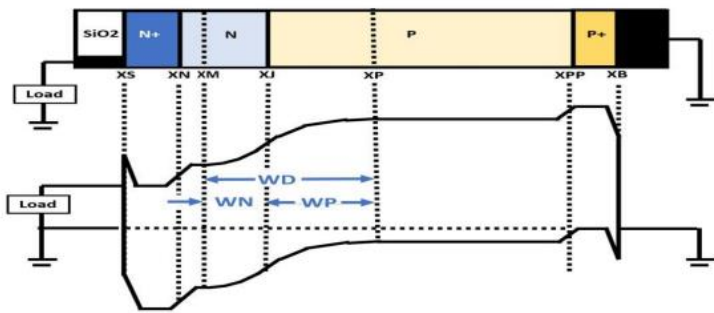
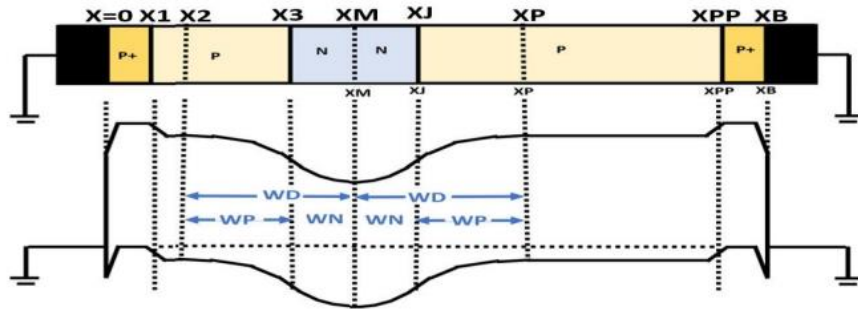


太陽電池を構成するPN接合内の空乏層領域内には十分な電界強度が必要である事に注目する。また、不純物濃度の薄い真性半導体の方が空乏層幅は広がるが、実際には $100\Omega\text{cm}$ 程度が限界である。従って不純物濃度は ~ 140 per cubic μm 程度 (DP>140) である。空乏層内での、光電子とホールが分離される為の電界強度を、PN接合のバリア電圧 $V_B = kT = 0.0259$ eV として計算している。シングルPN接合型太陽電池では空乏層幅は最大 $2\mu\text{m}$ が限界である事が簡単な計算で求まる。

(A) Conventional N+NP+ Single Junction Solar Cell



(B) Bipolar Transistor P+PNPP+ Double Junction Solar Cell



シングルPN接合型太陽電池では、光電変換に寄与する空乏層幅(WD)は最大 $2\mu\text{m}$ が限界である事が簡単な計算で求まる。PN接合の深さ(XJ)の値は $0.1\mu\text{m}$ 以上の深さは意味を持たない。受光表面N+N層はできるだけ浅くする方が光電変換の効率アップに有利である。ダブル接合では2倍の空乏層が実現できる。

重要な関係式

 $DP = NV \cdot \exp(-VBP/kT) - NC \cdot \exp((VBP-EG)/kT)$;

$DN = NC \cdot \exp(-VBN/kT) - NV \cdot \exp((VBN-EG)/kT)$;

$VBPP = (EG + kT \cdot \log(NV/NC)) / 2$;

$VBNN = (EG + kT \cdot \log(NC/NV)) / 2$;

When $VBPP = 0.567826$, $DP = 0$;
When $VBNN = 0.542174$, $DN = 0$;