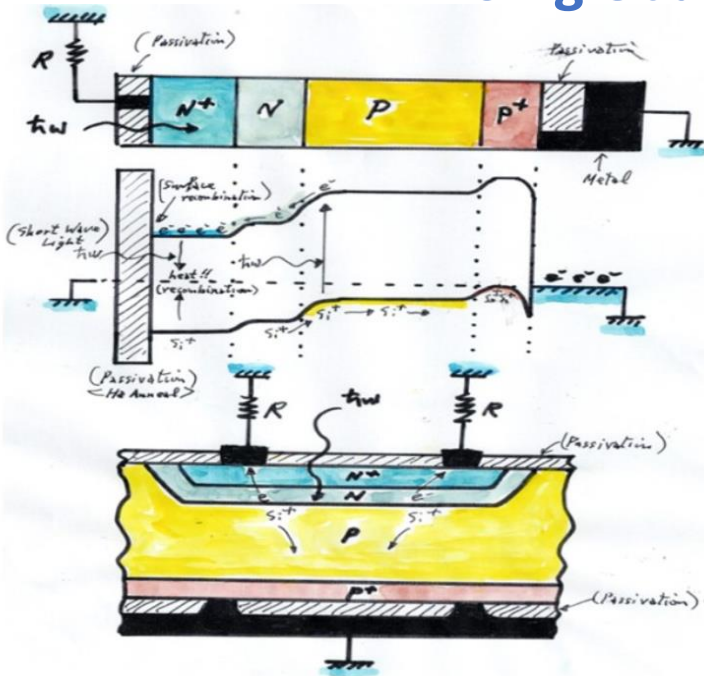


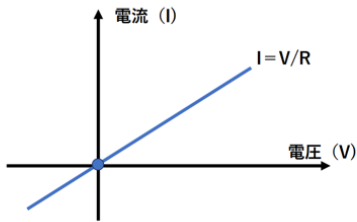
N+NPP+ Single Junction Solar Cell



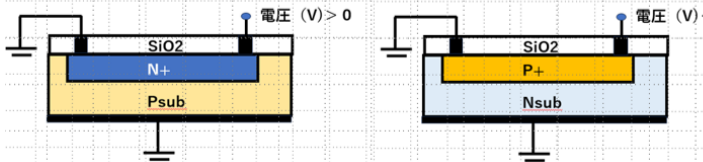
$i_{sc} = i_d + i_L$
 $i_L = \frac{-V}{R_L}$
 $i_d = \frac{-V_0}{R_s}$
 $i_d = I_0 \left(\exp\left(\frac{q(V-V_0)}{kT}\right) - 1 \right)$
 $I_0 = j_0 A d \exp\left(-\frac{E_g}{kT}\right)$
 $i_{sc} = \int_0^{\infty} \left(\frac{d i_{sc}(\lambda)}{d \lambda} \right) d \lambda$
 (Efficiency) = $\frac{i_L}{i_{sc}} = \frac{1}{1 + \frac{i_d}{i_L}} = \frac{1}{1 + \left(\frac{R_L}{R_s}\right) \left(\frac{V_0}{V}\right)}$
 $\frac{-V_0}{R_s I_0} = \exp\left(\frac{V_0 - V}{kT}\right) - 1$
 $V_0 - V = (kT) \ln \left[1 + \frac{(-V_0)}{R_s I_0} \right]$
 $\left(\frac{V_0}{V}\right) = 1 + \frac{(kT)}{(-V_0)} \ln \left[1 + \frac{(-V_0)}{R_s I_0} \right]$
 as $V_0 \rightarrow 0$, $\left(\frac{V_0}{V}\right) \rightarrow \left(1 + \frac{kT}{R_s I_0}\right)$
 (Efficiency) $\rightarrow \frac{(R_s I_0 + kT)}{(R_s + R_L) I_0 + kT}$
 as $A d \rightarrow 0$ and $I_0 \rightarrow 0$ or when $R_s \gg R_L$,
 (Efficiency) $\rightarrow 1$

半導体集積回路の中でどのように抵抗体 (R) を形成するか？

オームの法則 $I = V/R$



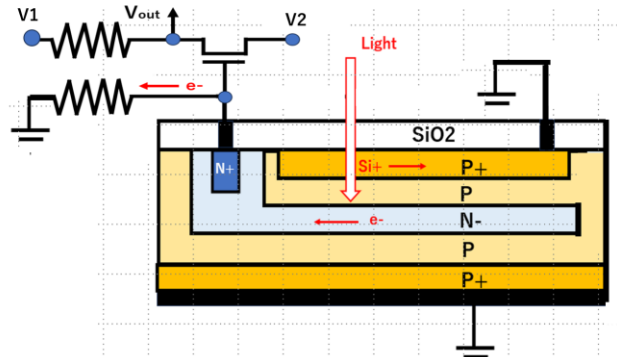
PN接合型DIODEを形成して拡散抵抗領域を形成する。



P+PN-PP+ ダブル接合型DIODEを形成し、埋め込みN層を完全空乏化 (空洞化) することにより事項抵抗ゼロの電子の高速移動を可能にする地下道 (チャネル) が形成できる。

Single Photo Electron Detector

hinted by JPA2020-131313, Yoshiaki Hagiwara



P+PNPP+ Double Junction Solar Cell

