



n-長 110µm pin diode過渡シミュレ-





(大電流による)高温のために電子だけでなく電極 も放出される状況。→ 半導体では起きない!?

発生したキャリアが新たな増倍の種となって、電 自続する状況。 → <u>1次元均一動作</u>

偶発的に誘起されたキャリアが増倍される状況。

(例)  $10^{-7}$ A/cm<sup>2</sup>= q v<sub>s</sub> (6x10<sup>4</sup>/cm<sup>2</sup>)= q v<sub>s</sub> /(4

ッダイオードの高耐圧保持状態は

ほぼコンデンサー?



13日土曜日





$$n_{net}(x) = N_D + \frac{J_R}{qv_s} \left[ 1 - 2 \exp\left[\int_{t_{n^-}}^x \alpha_e(y)\right] \right]$$

$$EF(x) = -\frac{q}{\epsilon_s} \int_0^x n_{net}(y) dy + C$$

$$V_R = \int_0^{t_{n^-}} EF(x)dx + Ct_{n^-}$$
  
$$\alpha_e(x) = A_e \exp\left[\frac{-B_e}{EF(x)}\right] \qquad ($$

表 12.3: 降伏電圧の準定常/簡易シミュレーシ

$t_{n^{-}}$	$N_D(cm^{-3})$	準定常	$M_e \approx 11$
$300 \mu m$	$3 \times 10^{13}$	3380V	3140V
	$1 \times 10^{13}$	4220V	3940V
$50 \mu m$	$1 \times 10^{14}$	853V	805V
	$1 \times 10^{13}$	900V	845V



## (2) 新しい直接再結合モテ

- odirect recombination (Takata mo
  - $$\begin{split} R_{direct} &= \sigma(v_{eff}) v_{eff}(E) \ n_e n_h \\ v_{eff} &= 300E + v_{th} \\ \sigma(v_{eff}) &= A \exp(\frac{-B}{v_{eff}^2}) \\ A &= 3.1 \times 10^{-15} cm^{-3} \quad \underbrace{\mathbb{E}}_{0}^{10^{16}} \underbrace{10^{16}}_{10^{18}} \underbrace{10^{16}}_{10^{19}} \underbrace{10^{16}}_{10^{19}} \underbrace{10^{19}}_{10^{19}} \underbrace{10^{19$$

13日土曜日

準定常シミュレーション

過渡シミュレーション



13日日

## I. 負性抵抗特性部の動作:

過渡シミュレーションが必須

## II. 正孔-自由電子の直接再結合機構: 直接再結合が必須

III. 降伏条件 (Me ≈9): (Me -1)(Mh -1) ≈ 1

## IV. 実際のpinダイオードの破壊限界:

電流経路が急速に分岐し得る点