

セメスター大学講義「半導体工学」正誤表

ページ	行番号	誤	正
目次	第6章	6-5 トランジスタ	6-5 MOSトランジスタ
5	図 1-6		Ga と As のコントラストが一部間違っている。
8	24	前者の酸素	前者の炭素
24	18	角周波数	角周波数
24	23	式 (2-5)	式 (2-10)
25	20	原子の数をとすると	原子の数を N とすると
33	14	式 (2-5)	式 (2-10)
35	13	でなので	なので
39	2	のを代入	の n を代入
41	21	$\beta \cdot b = \sqrt{\frac{2m}{\hbar}(V_0 - E)} \cdot b$	$\beta \cdot b = \sqrt{\frac{2m}{\hbar}(V_0 - E)} \cdot b$
56	18	式 (3-39) から	式 (3-36) から
57	10	$N_c = 2 \left(\frac{2\pi m_e k_B T}{h^2} \right)^{3/2}$	$N_c = 2 \left(\frac{2\pi m_e k_B T}{h^2} \right)^{3/2} = 4.82 \times 10^{15} \left(\frac{m_e}{m_0} \right)^{3/2} T^{3/2}$
57	16	$p = N_v \exp \left(-\frac{E_f}{k_B T} \right)$	$p = N_v \exp \left[-\frac{(E_f - E_v)}{k_B T} \right]$
61	図 4-6	E_i	E_f
62	図 4-7	$E_F - E_F$	$E_F - E_i$
62	式 (4-26)	$f(E_d)$	$f(E_d)$
63	8	$E_f = \frac{E_c - E_d}{2} + \frac{k_B T}{2} \ln \left(\frac{N_d}{2N_c} \right)$	$E_f = \frac{E_c + E_d}{2} + \frac{k_B T}{2} \ln \left(\frac{N_d}{2N_c} \right)$
63	17	$E_f = E_d + k_B T \ln \left(\frac{N_d}{N_c} \right)$	$E_f \approx E_d + k_B T \ln \left(\frac{N_d}{N_c} \right)$
64	9	約 10^{17} cm/s	約 10^7 cm/s
65	16	式 (4-33)	式 (4-36)
71	3	$\sigma \times \mu_{th}$	$\sigma \times v_{th}$
71	10	寿命時間は	寿命時間 τ は
77	5	(1974)	(1947)
86	図 5-6	.	
87	7	式(5-8)	$d^2V(x)/dx^2 = \rho(x)/\epsilon_s\epsilon_0,$
109	表 6-1	変更偏析係数	平衡偏析係数
109	6	Sb	As
112	7	左で進行	左へ進行
118	8	$C_j \equiv \frac{K\epsilon_0}{W} = \frac{dQ}{dV} = \sqrt{\frac{K\epsilon_0 N_B}{2q(V_{bi} - V)}}$	$C_j \equiv \frac{K\epsilon_0}{W} = \frac{dQ}{dV} = \sqrt{\frac{qK\epsilon_0 N_B}{2(V_{bi} - V)}}$
122	5	を時間に	を時間 dt に
122	7	時間 t_B は	時間 τ_B は
122	8	: 式 (6-23) 中の t_B	τ_B に変更
122	12	は、	は、式 (4-45) から
122	17	$f_c = \frac{1}{2\pi\tau_B} = \frac{D_e}{\pi W_B^2}$	$f_c \equiv \frac{1}{2\pi\tau_B} = \frac{D_e}{\pi W_B^2}$
125	図 6-18	(a) 回路図	(b) 回路図

127	27-28	チャネル深さ	SiO ₂ 膜厚
127	(6-34a)	$L' = \frac{L}{k}, d' = \frac{d}{k}, Z' = \frac{Z}{k}$	$L' = \frac{L}{k}, d' = \frac{d}{k}, Z' = \frac{Z}{k}, V' = \frac{V}{k}, I' = \frac{I}{k}$
128	6	$f_T' = \frac{v_s}{2\pi(L/k)} = k \cdot f_T$	$f_T' = \frac{\mu \cdot v_s}{2\pi(L/k)} = k \cdot f_T$
128	19	$L_{\min} 0.5\mu\text{m}$	$L_{\min} = 0.5\mu\text{m}$
130	6	はよりき	はより深
131	3	反応さて	反応させて
131	3	抽出して反	抽出する。反
131	4	応炉で H ₂ の	応炉での H ₂ の
131	4	よる 1100C の Si	より 1100C に加熱した Si
131	5	させる方法である。	させる。
131	6	の黒鉛/石	の石
131	8	引き上げで直径 15~20	引き上げて直径 15~30
131	18	pn 接合があり	pn 接合であり
131	24	からなら	からなり
131	26-27	いるが	おり、
132	6	するにより	することにより
133	10	$\tau_p = 0.1\mu\text{s}, n_p = 10\mu\text{s}$	$\tau_n = 0.1\mu\text{s}, \tau_p = 10\mu\text{s}$
133	15		$W = 1\mu\text{s}, \tau_n = 1\mu\text{s}, \tau_p = 0.1\mu\text{s}$
137	2	酸素濃度は	酸素濃度 N_0 は
137	6	F	F_1
137	21	式(7-8)に追加	$x_i : t = 0$ の時の SiO ₂ の膜厚
139	12	程度の下げ	程度に下げ
140	4	[個/s]	[個/cm ² s]
140	図 7-5	核酸係数 D [cm ² /s]	拡散係数 D [cm ² /s]
141	15	方法がある。	方法などがある。
150	12	約の低圧	約 133Pa の低圧
151	7	厚さ Lcm	厚さ l[cm]
153	12	の B 拡散源	の有限 B 拡散源
154	4	すなわちの	すなわち Si の
156	3	まず、抵抗率の	まず、抵抗率 10Ω·cm の
157	12	打ち込み、形の	打ち込み、n ⁺ 形の
161	5	レイアウト図	レイアウト、図
164	図 8-7	強化、(右側の) nMOS	酸化、p-MOS
167	2	0.13μm ルール	0.13μm ルールが、2000 年以降は F ₂ レーザーを用いる 0.10μm の開発が目標
169	3	分離は	分離では
169	4	pn 接合を	pn 接合が
177	式(9-11)	$G = \int_0^d -dI(x)dx = \dots\dots\dots$	$G = \int_0^d -dI(x) = \dots\dots\dots$
179	式(9-14)	k	k_B
180	1	24%、19%	18%、15%
183	2	1. シリコンの	1. 光の波長 600nm の時のシリコンの
183	2	波長 600nm	そ
183	24	20%、17%	18%、15%
184	1	$E_g = h\nu = hc/\lambda$ 、ここで	$E_g = h\nu = hc/\lambda$ (ここで
184	問題 9-3	ただし、.....の数値	ただし、 $N_d = 1 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}, \tau_p = 0.01\mu\text{s}, N_a = 1 \times 10^{16} \text{cm}^{-3} \text{cm}^{-3}, \tau_n = 100\mu\text{s}$

190	12	HC	HCl
192	18	8500 との	8500 と Si の
192	18	式 (4-33)	式 (4-38)
197	図 10-6	$I = \frac{1}{f} = \frac{l}{10} [\text{ps}]$	$T = \frac{1}{f} = \frac{l}{10} [\text{ps}]$
203	付表 1 数値	ボルツマン定数 $1.38 \times 10^{-23} \text{ mJ/K}$	$1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
203	付表 2 有効質量 電子	Si : 0.916, GaAs:1.57,..	Si, $m_e / m_0 = 0.33$ 、GaAs : $m_e / m_0 = 0.22$
207	解答 1-1	Si 原子の数 = 、	Si 原子の数 = $2.33 \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{28.1} = 5.0 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3}$
212	解答 6-1	B 全原子数、	B 全原子数は、 2.96×10^{20} 個
213	解答 6-4	$J_0 = q \left(\frac{D_n n_{p0}}{L_n} + \frac{D_p p_{n0}}{L_p} \right) \mathcal{O} n_{p0}$ n_{p0}, p_{n0}, J_0 の値	$J_0 = J_{0p} + J_{0n} = q \left(\frac{D_n n_{p0}}{L_n} + \frac{D_p p_{n0}}{L_p} \right)$ $n_{p0} = 42.1 \text{ cm}^{-3}, p_{n0} = 2.10 \times 10^4 \text{ cm}^{-3},$ $J_0 = 3.46 \times 10^{-12} \text{ A/cm}^2$
214	解答 7-3	$D =$	$D = \left(\frac{2.7 \times 10^{-4}}{5.4} \right)^2 \times \frac{1}{3600} = 6.9 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{s},$ 図 7-5 より、 $T = 1150\text{C}$
215	解答 9-3	(1)関連	$J_0 = q n_i^2 \left(\frac{D_n}{L_n N_a} + \frac{D_p}{L_p N_d} \right)$ $D_p = 55 \times 0.026 = 1.43 \text{ cm}^2/\text{s}, D_n = 1300 \times 0.026 = 33.8$ $L_p = \sqrt{D_p \tau_p} = \sqrt{10^{-2} \times 1.43 \times 10^{-6}} = 1.20 \times 10^{-4} \text{ cm}$ $L_n = 5.81 \times 10^{-2} \text{ cm}$ $J_0 = 1.6 \times 10^{-19} \times (1.45 \times 10^{10})^2 \left(\frac{D_n}{L_n N_a} + \frac{D_p}{L_p N_d} \right)$ $= 33.6 (5.82 \times 10^{-14} + 1.19 \times 10^{-15})$ $= 2.00 \times 10^{-12} \text{ A/cm}^2$