

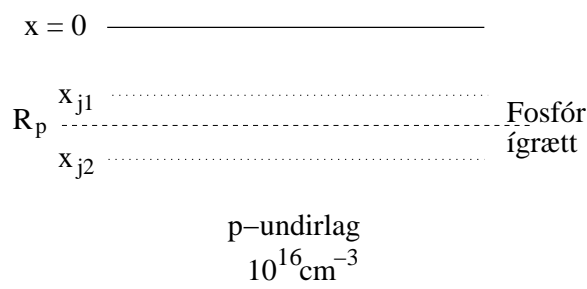
Smárásir

Dæmablað 4

Skilafrestur 9. febrúar 2010 kl. 15:00

1. Jónaígræðsla

(10) Fosfór er ígræddur í p-leiðandi kísil með einsleitun bakgrunnsþéttleika 10^{16} cm^{-3} . Fosfórkammturinn (P^+) er 10^{13} cm^{-2} og hröðunarorkan er 200 keV.



(a) Finna skal sheet viðnám fosfórirgrædda lagsins með $R_{\square} \approx 1/(q\mu\phi)$.

(b) Finna skal staðsetningar skeyta sem myndast við fosfórirgræðsluna, x_{j1} og x_{j2}

(c) Eftir fosfórirgræðsluna er sýnið bakað með $Dt = 10^{-12} \text{ cm}^2$ til að endurheimta kristöllum og gera íbótina rafvirka. Í ljós kemur að snið íbótarinnar breytist óverulega. Útskýrið.

(d) Fjölkristölluð kísilhúð ($0.5 \mu\text{m}$ þykk) er nú ræktuð ofan á kísilundirlagið úr lið

(c). Þá er bór ígræddur. Hröðunarorka bór jónanna er valinn þannig að staðsetning bórtoppins falli í fosfórtoppinn í kísilundirlaginu. Hver er hröðunarorka bórjónanna?

(próf maí 2003)

2. Sveim

(15) Hanna skal tveggja skrefa forhúðun og sveimferli til myndunar pn-skeyta með því að sveima fosfór inn í $1.3 \Omega \text{ cm}$ skífu af p -gerð. Gera skal ráð fyrir að skeytin séu $2 \mu\text{m}$ djúp og að n -leiðandi svæðið hafi fosfórþéttleika $4 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ við yfirborðið. Skrefin eiga að vera forhúðun við $900 \text{ }^\circ\text{C}$ og inn sveim við $1150 \text{ }^\circ\text{C}$. Reikna skal:

(a) Tímann fyrir innsveimið (gera skal ráð fyrir að forhúðunin myndi delta fall við yfirborðið).

(b) Tímann sem forhúðunin tekur (athugið að þetta er fremur stuttur tími).

(c) Gera skal ráð fyrir að leysnin sé fasti neðan við $900 \text{ }^\circ\text{C}$, hve mikið þarf að lækka hitastigið við forhúðunina til að fá skynsamlegri tíma (10 mínútur) fyrir forhúðunina ?

(Próf maí 2004)

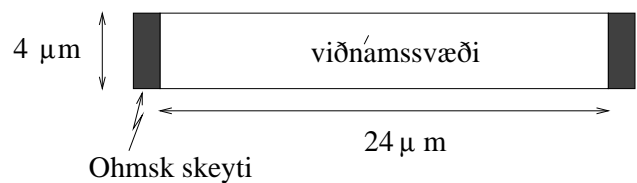
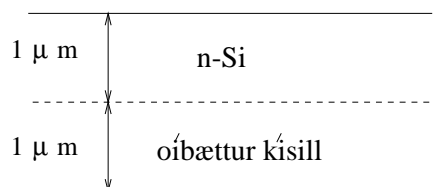
	Si	B	In	As	Sb	P	Units
D^0	560	1.0	1.2	9.17	4.58	4.70	$\text{cm}^2 \text{ sec}^{-1}$
E_A	4.76	3.5	3.5	3.99	3.88	3.68	eV

3. Sheet viðnám

(10) Kísilbútur hefur þykkt $2 \mu\text{m}$. Efri $1 \mu\text{m}$ er íbættur til að mynda n -leiðni með $N_d = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Neðri $1 \mu\text{m}$ er óíbættur.

(a) Finna skal sheet viðnámið.

(b) Viðnámsmynstur er lagt út fyrir smárás eins og sést á myndinni. Finna skal viðnám viðnámsins.



4. Sveim

(10) Bór er sveimað inn í n -leiðandi kísil sem hefur upphaflegan íbótarþéttleika 10^{16} cm^{-3} . Forsveimið er framkvæmt við $975 \text{ }^\circ\text{C}$ í 15 mín. Gefið er að leysnimörk bór í kísli eru $3.5 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ og að sveimfastinn er $1.5 \times 10^{-14} \text{ cm}^2/\text{s}$.

(a) Reikna skal hve djúpt er niður að samskeytum, x_j .

(b) Reikna skal bórskammtinn sem kísillinn hefur innbyrt, Q .

(Próf maí 2006)