

Framleiðsla smárása

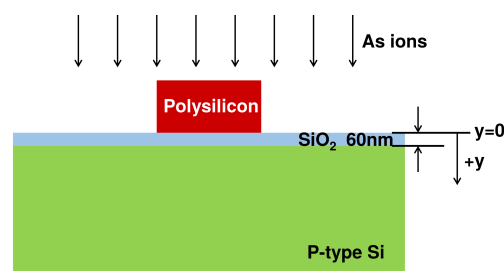
Dæmablað 8

Skilafrestur 25. október 2018 kl. 15:00

1. Jónaígræðsla – Ion implantation (20)

Gerum ráð fyrir eftirfarandi þversnisði sem skal íbætt með As jónaígræðslu til að mynda lindar/svelg svæðin. Gerum ráð fyrir að Si undirlagið sé upphaflega íbætt með B með einsleitum íbótarpétteleika 10^{16} cm^{-3} .

Consider the following cross-section that is to be doped with As using ion implantation to form the source/drain regions. Assume the Si substrate is initially doped with B with a uniform concentration of 10^{16} cm^{-3} .



(a) Gera skal ráð fyrir að SiO_2 og fjölkristallaður kísill hafi sama stöðvunarafl og Si, og að þykktin á SiO_2 sé 60 nm. Hver er jónaígræðsluskammturinn og orkan sem þarf til að fá hámarksþéttleika 10^{19} cm^{-3} fyrir As við samskeyti SiO_2 og Si við lindar/svelg svæðin (þ.e., $y = 60 \text{ nm}$) ?

(b) Halda áfram frá (a), og reikna dýpt samskeytanna á lindar/svelg svæðunum.

(c) Hver er minnsta þykkt á fjölkristallaða kíslinum ef fjölkristallaði kísillinn og SiO₂ hlaðinn á að þjóna sem virk gríma fyrir jónaígræðsluna sem minnkar As þéttleikann í rásasvæðinu niður fyrir 1/10 af bakgrunnsíbótinni ?

(d) Ef haldið er áfram frá (a), eftirfylgjandi drif skref við 1100°C gefur endanlega skeytadýpt sem er 2 μm (mælt frá SiO₂/Si samskeytunum). Áætlið endanlegt sheet viðnám í S/D svæðunum.

(e) Halda áfram frá (d), áætlið hve langur drif tíminn er.

(a) Assume that the SiO₂ and polysilicon layers have the same ion stopping power as Si, and that SiO₂ thickness is 60 nm. What are the ion implantation dose and energy required to achieve a peak concentration of 10¹⁹ cm⁻³ of As at the SiO₂ and Si interface in the source/drain regions (i.e., $y = 60$ nm) ?

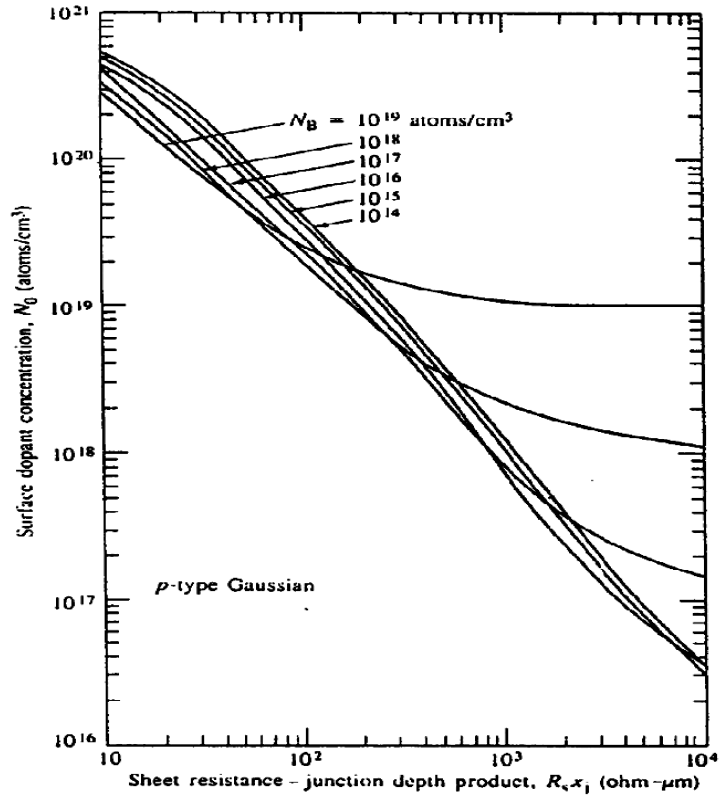
(b) Continuing from (a), calculate the junction depth of the source/drain regions.

(c) What is the minimal thickness of the gate polysilicon for the polysilicon and SiO₂ stack to serve as an effective implantation mask that decreases the As concentration in the channel region below 1/10th the background concentration ?

(d) Continuing from (a), a following drive-in step at 1100°C yields a final junction depth of 2 μm (counted from the SiO₂ and Si interface). Estimate the final sheet resistance in the S/D regions.

(e) Continuing from (d), estimate the required drive-in time.

	Si	B	In	As	Sb	P	Units
D⁰	560	1.0	1.2	9.17	4.58	4.70	cm² sec⁻¹
E_A	4.76	3.5	3.5	3.99	3.88	3.68	eV



(Próf desember 2014)

2. Stilling þröskuldsspennu MOSFET

(10) Tiltekið framleiðsluferli fyrir n -rásar MOSFET er stillt af til framleiðslu á hvatfetum með þröskuldsspennu $V_T = 1.2$ V. Með jónaígræðslu fosfórs er sumum smárunum breytt þannig að þeir verði latfetar með þröskuldsspennu $V_T = -3.8$ V. Hve þarf fosfórskammturinn að vera (í fosfór/ m^2)? Gáttarrýmdin er 3.4×10^{-4} F/ m^2 .

(Próf maí 2004)

3. MOS tvistur

(10) Gerum ráð fyrir málm-SiO₂-Si kjörtvist með $N_A = 5 \times 10^{16}$ cm⁻³ og $d = 10$ nm.

(a) Hver er mesta breidd berasnauða bilsins?

(b) Hver þarf álögð gáttarspenna að vera til að fá fram algebra umhverfingu? og hvert er rafsviðið yfir samskeytin?

(Próf maí 2003)

4. TFT

Þegar framleiddir eru flatir skjáir eru driftólin þunnir flatir smárar (e. Thin Film Transistors) og í þeim er rásin oft úr myndlausum kísli.

(a) Hvers vegna er notaður myndlaus kísill? Hverjir eru kostir þess og ókostir að nota myndlausan kísil?

(b) Hvaða hlutverki gegnir vetni í þessum smárum?

(Próf maí 2006)