

## MATERIALI PER L'ELETTRONICA - INDICE DELLE DISPENSE DEL CORSO

### Capitolo 1. Lo stato solido

- 1.1 Duttilità
- 1.2 Fragilità
- 1.3 Durezza
- 1.4 Conducibilità termica
- 1.5 Conducibilità elettrica
- 1.6 Solidi cristallini
- 1.7 Solidi amorfi
- 1.8 Solidi covalenti
- 1.9 Solidi ionici
- 1.10 Solidi metallici
- 1.11 Solidi molecolari
- 1.12 La diffrazione a raggi X (XRD)

### Capitolo 2. I difetti nei cristalli

- 2.1 Difetti stechiometrici
- 2.2 Difetti non stechiometrici
- 2.3 Difetti interstiziali
- 2.4 Difetti costituzionali
- 2.5 Difetti di punto
  - 2.5.1 Difetto di Frenkel
  - 2.5.2 Vacanza
  - 2.5.3 Atomo interstiziale
  - 2.5.4 Impurezza interstiziale
  - 2.5.5 Impurezza sostituzionale
- 2.6 Difetti di linea
  - 2.6.1 Dislocazione a spigolo
  - 2.6.2 Vettore di Burgers di una dislocazione a spigolo
  - 2.6.3 Dislocazione a vite
  - 2.6.4 Vettore di Burgers di una dislocazione a vite
- 2.7 Difetti di superficie
- 2.8 Difetti di volume
  - 2.8.1 Difetto di impilamento
  - 2.8.2 Geminati

### Capitolo 3. Diffusione molecolare

- 3.1 Legge di Darcy
- 3.2 Legge di Fourier
- 3.3 Diffusione allo stato solido
  - 3.3.1 Meccanismo di diffusione nei cristalli puri
  - 3.3.2 Meccanismo di diffusione sostituzionale
  - 3.3.3 Meccanismo di diffusione interstiziale
  - 3.3.4 Meccanismo di diffusione lungo i bordi di grano
- 3.4 Prima legge di Fick
- 3.5 Seconda legge di Fick
- 3.6 Coppie diffusive
- 3.7 Effetto Hartley-Kirkendall
- 3.8 Tecniche di drogaggio del silicio
  - 3.8.1 Predeposizione

3.8.2 Drive-in

3.9 Diodo pn in tecnologia integrata

#### **Capitolo 4. Microstruttura (mancante)**

#### **Capitolo 5. Trasformazioni di fase (mancante)**

#### **Capitolo 6 Trasporto di carica in un mezzo solido**

6.1 Densità di corrente J

6.2 Resistenza e resistività

6.3 Cause della resistività

6.3.1 Resistività Termica

6.3.2 Resistività Residua

6.4 Teoria delle bande energetiche

6.4.1 Livello di Fermi

6.5 Tipologie di semiconduttori

6.5.1 Semiconduttori intrinseci

6.5.2 Semiconduttori estrinseci

6.6 Effetto Hall

6.7 Effetto Seebeck

#### **Capitolo 7. Produzione dei semiconduttori**

7.1 I semiconduttori

7.2 Il silicio

7.3 Produzione del silicio

7.3.1 Silicio di grado metallurgico

7.3.2 Purificazione fisica

7.3.3 Formazione dei monocristalli

7.3.4 Considerazioni sul metodo Czochralsky

7.4 Produzione di silicio drogato

7.5 Purificazione del silicio drogato

#### **Capitolo 8 Epitassia**

8.1 Deposizione chimica da fase vapore (CVD)

8.1.1 Fluidodinamica del gas che fluisce nel reattore

8.1.2 Tipologie di reattivi per accrescimento di silicio epitassiale

8.1.3 Drogaggio ed autodrogaggio

8.1.4 Operazioni preliminari

8.1.5 Difetti epitassiali

8.2 Epitassia da fasci molecolari (MBE)

8.2.1 Trattamenti di preparazione della superficie di deposizione

8.2.2 Fenomeni che regolano la MBE

#### **Capitolo 9 Ossidazione**

9.1 Ossido di silicio

9.2 Ossidazione termica

9.3 Modello di Deal-Grove

9.4 Differenza Wet - Dry

9.5 Fattori che influenzano la crescita dell'ossido

9.6 Trattamenti all'interfaccia

#### **Capitolo 10 Impiantazione ionica**

10.1 Sorgente ionica

10.2 Energia di impianto

10.3 Meccanismi di arresto degli ioni

10.4 Channeling

10.5 Danneggiamento reticolare

## **Capitolo 11 Metallizzazione**

11.1 Alluminio

11.2 Retrodiffusione di Si in Al

11.3 Elettromigrazione

11.4 Deposizione dello strato metallico

11.5 Sputtering

11.6 Step coverage

11.7 Ablazione laser

11.8 Ion plating

11.9 Deposizione del film metallico mediante CVD