

Analisa struktur dan sifat optis lapisan tipis cds yang dibuat dengan co-evaporasi termal cds dan s sebagai fungsi laju deposisi

Asyari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=70655&lokasi=lokal>

Abstrak

Investigate the optical properties and structures of CdS thin film as functions of deposition rate and annealing process, it was made the CdS thin film on the substrate glass by thermal co-evaporation CdS+S methode. To investigate the optical properties and structures of CdS thin film as functions of deposition rate and annealing process, it was made the CdS thin film on the substrate glass by thermal co-evaporation CdS+S methode. The deposition rates were adjusted to 4 A/s, 8 A/s, 12 A/s and 16 A/s and the annealing temperatures were to 200 °C, 300 °C and 400 °C. The thickness of thin films were around 7000 Å. The optical constant and band gap energy were calculated from the Reflectance (R) and Transmittance (T) by using O.S. Heavens formula. The value of R and T were obtained from UV-VIS Spectrofotometre with the wavelength from 400 nm to 800 nm. From the calculations it was found that the deposition rate affected the optical properties and structures. At wave length 550 nm, the deposition rates 4 A/s, 8 A/s, 12 A/s and 16 A/s give the real refractive index n 2.534; 2.503; 2.46; 2.505 respectively and the absorption coefficient α 1.15×10^3 , 5.96×10^3 , 4.38×10^3 , 7.33×10^3 /cm respectively and the band gap energy 2,46 eV, 2,44 eV, 2,42. eV, 2.40 eV respectively and the grain sizes 816 Å, 291.5 Å, 256.7 Å, 251.1 Å respectively. The annealing process to 200 °C, 300 °C and 400 °C also affected the optical properties and structures. At deposition rate 4 A/s the process without annealing, annealing to 200 °C, 300 °C and 400 °C give the real refraction index 2.513, 2.56, 2.54, 2.53 respectively and the absorption coefficient 1.15×10^3 , 6×10^3 , 7×10^3 , 4×10^3 /cm respectively and the band-gap energy 2.46 eV, 2,43 eV, 2,40 eV, 2,42 eV respectively. At deposition rate 8 A/s the process without annealing, annealing to 200 °C, 300 °C and 400 °C give the real refraction index n 2.503, 2.527, 2.504, 2.505 respectively and the absorption coefficient 5.96×10^3 , 6.5×10^3 , 7.17×10^3 , 3.37×10^3 /cm respectively and the band gap energy 2,44 eV, 2,43 eV, 2.40 eV, 2,41 eV respectively. At deposition rate 12 A/s the process without annealing, annealing to 200 °C, 300 °C and 400 °C give the real refraction index n 2.46, 2.546, 2.495, 2.485 respectively and the absorption coefficient 4.38×10^3 , 1.27×10^3 , 0.15×10^3 , 0.23×10^3 /cm respectively and the band gap energy 2.42 eV, 2,42 eV, 2,43 eV, 2,44 eV respectively. At deposition rate 16 A/s the process without annealing, annealing to 200 °C, 300 °C and 400 °C give the real refraction index n 2.505, 2.498, 2.499, 2.497 respectively and the absorption coefficient 7.33×10^3 , 2.9×10^3 , 1.7×10^3 , 1.95×10^3 /cm respectively and the band gap energy 2,40 eV, 2,41: eV, 2,4.2 eV, 2,43 eV respectively. The crystal structures of thin film are found to be hexagonal with preferred orientation (002). The annealing processes affect the grain size. At the deposition rate 4 A/s, the annealing process to 400 °C changed the grain size from 816 Å to 193,5 Å. At the deposition rate 8 A/s, the annealing process to 400 °C changed the grain size from 291,5 Å to 168 Å. At the deposition rate 12 A/s, the annealing process to 400 °C changed the grain size from 256,7 Å to 198,2 Å. At the deposition rate 16 A/s, the annealing process to 400 °C also changed the grain size from 251,1 Å to 235,9 Å.

Guna mengetahui perubahan sifat optis dan struktur terhadap laju deposisi pembuatan lapisan tipis dan juga terhadap anil, dibuat lapisan Cds dengan co-evaporasi termal CdS dan S diatas substrat kaca. Laju

deposisi dibuat pada 4 A/s, 8 A/s, 12 A/s dan 16 A/s. Anil dilakukan pada setiap laju deposisi dengan 3 macam temperatur yaitu: 200 °C, 300 °C dan 400 °C. Ketebalan lapisan yang dibuat berkisar 7000 Å. Konstanta optis yaitu koefisien absorpsi dan indeks bias dihitung dari reflektansi R dan transmisi T berdasarkan metode fungsi minimal dengan menggunakan persamaan O.S. Heavens. Dad kurva koefisien absorpsi terhadap energi foton dibuat lebar pita terlarang CdS. Pengukuran nilai R dan T dilakukan dengan alat UV-VIS Spektrofotometer pada panjang gelombang 400 nm - 800 nm. Dari penelitian didapatkan bahwa laju deposisi mempengaruhi sifat optis material. Didapatkan nilai indeks bias nyata pada laju deposisi 4 A/s, 8 A/s, 12 A/s dan 16 A/s pada panjang gelombang 550 nm masing-masing 2,534; 2,503; 2,46; 2,505 dan koefisien absorpsi masing-masing adalah $1,15 \times 10^3$; $5,96 \times 10^3$; $4,38 \times 10^3$; $7,33 \times 10^3$ /cm dan lebar pita terlarang masing-masing adalah 2,46 eV, 2,44 eV, 2,42 eV dan 2,40 eV. Besar butir menurun dengan meningkatnya laju deposisi. Besar butir pada laju deposisi 4 A/s, 8 A/s, 12 A/s dan 16 A/s berturut-turut adalah 816 Å, 291,5 Å, 256,7 Å dan 251,1 Å. Proses anil memberikan hasil bahwa dari suhu 200 °C sampai 400 °C terjadi perubahan sifat optis dan struktur. Pada laju deposisi 4 A/s berturut-turut untuk proses tanpa anil, anil 200 °C, 300 °C dan 400 °C indeks bias nyata n adalah 2,513; 2,56; 2,54 dan 2,53 dan nilai koefisien absorpsi adalah $1,15 \times 10^3$; 6×10^3 ; 7×10^3 ; 4×10^3 /cm dan lebar pita terlarang adalah 2,46 eV, 2,43 eV, 2,40 eV dan 2,42 eV. Pada laju deposisi 8 A/s berturut-turut untuk proses tanpa anil, anil 200 °C, 300 °C dan 400 °C indeks bias nyata n adalah 2,503; 2,527; 2,504 dan 2,505 dan nilai koefisien absorpsi adalah $5,96 \times 10^3$; $6,5 \times 10^3$; $7,17 \times 10^3$; $3,37 \times 10^3$ /cm dan lebar pita terlarang adalah 2,44 eV, 2,43 eV, 2,40 eV dan 2,41 eV. Pada laju deposisi 12 A/s berturut-turut untuk proses tanpa anil, anil 200 °C, 300 °C dan 400 °C indeks bias nyata n adalah 2,46; 2,546; 2,495 dan 2,485 dan nilai koefisien absorpsi adalah $4,38 \times 10^3$; $1,27 \times 10^3$; $0,15 \times 10^3$; $0,23 \times 10^3$ /cm dan lebar pita terlarang adalah 2,42 eV, 2,42 eV, 2,43 eV dan 2,44 eV. Pada laju deposisi 16 A/s berturut-turut untuk proses tanpa anil, anil 200 °C, 300 °C dan 400 °C indeks bias nyata n adalah 2,505; 2,498; 2,499 dan 2,497 dan nilai koefisien absorpsi adalah $7,33 \times 10^3$; $2,9 \times 10^3$; $1,7 \times 10^3$; $1,95 \times 10^3$ /cm dan lebar pita terlarang adalah 2,40 eV, 2,41 eV, 2,42 eV dan 2,43 eV. Struktur kristal lapisan tipis CdS yang terbentuk adalah heksagonal dengan preferensi orientasi (002). Proses anil merubah besar ukuran butir. Pada sampel dengan laju deposisi 4 A/s anil 400 °C merubah besar butir dari 816 Å ke 193,5 Å. Sampel dengan laju deposisi 8 A/s anil 400 °C merubah besar butir dari 291,5 Å ke 168 Å. Sampel dengan laju deposisi 12 A/s anil 400 °C merubah besar butir dari 256,7 Å ke 198,2 Å. Sampel dengan laju deposisi 16 A/s anil 400 °C merubah besar butir dari 251,1 Å ke 235,9 Å.