



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

225191

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 L 33/00

(22) Prihlásené 04 02 82

(21) [PV 775-82]

(40) Zverejnené 27 05 83

(45) Vydané 15 04 86

(75)

Autor vynálezu

KOVÁČ JAROSLAV ing., SRNÁNEK RUDOLF ing. CSc., JAKABOVIČ JÁN
ing., BRATISLAVA

(54) Optoelektronický prvok s dvojitou heteroštruktúrou na báze polovodičov typu A^3B^5

1

Vynález sa týka optoelektronického prvku s dvojitou heteroštruktúrou na báze polovodičov typu A^3B^5 , u ktorého sa rieši vytvorenie vrstvy nad dvojitou heteroštruktúrou.

V súčasnej dobe sa na prípravu optoelektronických polovodičových prvkov, ako napríklad laserov a elektroluminiscenčných diód používajú podložky z polovodičového materiálu typu A^3B^5 . Na podložku sa metódou rastu z kvapalnej fázy pripraví heteroštruktúra typu AB — ABCD. Symboly A, B, C, D označujú chemické prvky a indexy 3, 5 označujú, že prvok sa nachádza v 3. alebo v 5. skupine Mendelejevovej periodickej tabuľke prvkov. Na túto heteroštruktúru je vytvorená vrstva, napríklad z kyslíčnika kremičitého (SiO_2), alebo z polovodiča AB, resp. ABCD, takého typu vodivosti ako je podložka. Do vrstvy sú v potrebnej forme prevedené zaleptania. Napríklad v prípade pásových laserov sú to pásiky. Na povrchu sú vytvorené kovové kontaktové vrstvy. Horná vrstva je zo zlata a zinku ($Au + Zn$) a dolná vrstva zo zlata a cínu ($Au + Sn$). Pri takomto štruktúrnom usporiadaní a v prípade, že vrstva je z SiO_2 , je potrebné ešte pod hornú kovovú vrstvu pripraviť ďalšiu vrstvu, napríklad z chrómniku ($NiCr$), kvôli lepšej priľnavosti zlata (Au). V prípade,

2

že vrstva je pripravená metódou kvapalnej epitaxie z materiálu AB alebo ABCD, nastáva nežiadúca difúzia prímies, napríklad zinku (Zn) do narastenej heteroštruktúry a tiež úlet prchavých prvkov zo zlúčenín AB, resp. ABCD.

Vynález uvedené nedostatky odstraňuje v podstate tým, že vrstva ležiaca na dvojitej heteroštruktúre je pripravená z polovodičového materiálu indium — cín — oxid ($In_{2-x}Sn_{1-x}O_{3-y}$) vodivosti n-typu, napríklad katódovým naprašovaním. Písmená x, y vyjadrujú koncentráciu prvkov v zlúčenine. Pri príprave takejto vrstvy sa používajú teploty 200 až 300 °C a tak nedochádza k difúzii prímies ani k úletu prchavých prvkov. Na tento materiál sa dá kovová vrstva pripraviť bez použitia $NiCr$ medzivrstvy.

Na obr. 1 je znázornený rez optoelektronickým prvkom podľa vynálezu. Je to konkrétny príklad laserovej diódy typu InP — $InGaAsP$. InP je polovodič fosfid inditý a $InGaAsP$ zmesný polovodičový materiál fosfido-arsenid galito-inditý. Au , Zn , Sn , In , O sú chemické značky zlata, zinku, cínu, india a kyslíka. Malé písmená n, p označujú typ vodivosti polovodiča. Vrstvy v schéme sú označené 1, 2, 3, 4.

V konkrétnom prevedení polovodičového pásovitého laseru typu InP — $InGaAsP$ je

optoelektronický prvok tvorený podložkou InP, n-typu, na ktorú je metódou kvapalnej epitaxie vytvorená heteroštruktúra 4 zloženia n-InP, InGaAsP, p-InP. Na tejto heteroštruktúre sa nachádza katódovo naprášaná vrstva 1 $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_{1-x}\text{O}_{3-y}$ o hrúbke 0,2 μm ,

podľa vynálezu. Do povrchu tejto vrstvy sú zaleptané pásiky o rozmeroch 10 krát 300 μm a vákuovým naparením sú vytvorené kovové kontaktné vrstvy 2 a 3 z Au + Zn, resp. Au + Sn.

PREDMET VYNÁLEZU

Optoelektronický prvok s dvojitou heteroštruktúrou na báze polovodičov typu A^3B^5 , vyznačujúci sa tým, že vrstva (1) ležiaca

na dvojitej heteroštruktúre je vytvorená z polovodičového materiálu $\text{In}_{2-x}\text{Sn}_{1-x}\text{O}_{3-y}$.

1 list výkresov

