



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

258708
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 01 G 15/00

[22] Prihlásené 24 04 86
[21] [PV 2978-86.H]

[40] Zverejnené 17 12 87

[45] Vydané 15 01 89

[75]

Autor vynálezu

SRNÁNEK RUDOLF ing. CSc., NANDRASKÁ SULAMIT,
KOVÁČ JAROSLAV ing. CSc., BRATISLAVA

[54] Spôsob zviditeľňovania kryštalografických porúch
v indiumgáliumarzenidfosfide $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$ orientácie (001)

1

2

Riešenie sa týka spôsobu zviditeľňovania kryštalografických porúch v indiumgáliumarzenidfosfide $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$ orientácie (001) chemickým leptaním. Podstatou riešenia je, že na indiumgáliumarzenidfosfid $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$, kde $0,25 < x < 0,33$ a $0,55 < y < 0,73$ sa pôsobí zmesou hydroxidu draselného vo forme 15 %-ného roztoku a hexakvanoželezitanu draselného vo forme 15 %-ného roztoku zmiešaných v hmotnostnom pomere 2 : 1 až 1 : 2, pri teplote 15 až 50 stupňov Celzia, po dobu 1 až 5 minút za intenzívneho miešania. Uvedený spôsob je možné využiť na zisťovanie vhodnosti materiálu pre výrobu optoelektronických prvkov.

Vynález sa týka spôsobu zviditeľňovania kryštalografických porúch v indiumgáliumarzenidfosfide orientácie {001}. Zlúčeniny typu indiumgáliumarzenidfosfidu

$\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$, kde $0 \leq x \leq 0,47$ a $0 \leq y \leq 1,0$ sú vhodné na prípravu optoelektronických prvkov ako napríklad elektroluminiscenčných diód, laserov, fotodiód pracujúcich v oblasti vlnových dĺžok nad $1,0 \mu\text{m}$.

Kryštalografické poruchy v materiáli spôsobujú elektrickú degradáciu týchto prvkov, preto je snaha tieto poruchy pri raste kryštálov obmedziť. Jednou z metód na identifikáciu porúch je chemické leptanie. Pre kryštalografickú orientáciu {001} nie je doteraz známe leptadlo, ktoré by zviditeľňovalo poruchy pre n- aj p-typ indiumgáliumarzenidfosfidu.

Z literatúry je známe leptadlo so zložením 100 ml vody, 8 g hydroxidu draselného KOH a 0,5 g hexakynoželezitanu draselného $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, ktoré pri fotoleptaní odhaľuje kryštalografické poruchy na n-type indiumgáliumarzenidfosfide. Na p-type sa týmto leptadlom nepodarilo poruchy zviditeľniť.

Uvedený nedostatok je odstránený spôsobom zviditeľňovania kryštalografických porúch v indiumgáliumarzenidfosfide orientácie {001} chemickým leptaním zmesou hydroxidu draselného a hexakynoželezitanu draselného vo forme vodného roztoku, ktorého podstatou je, že na indiumgáliumarzenidfosfid $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$, kde $0,25 < x < 0,33$ a $0,55 < y < 0,73$ sa pôsobí pri teplote 15 až 50 °C po dobu 1 až 5 min. za intenzívneho miešania zmesou pozostávajúcou z vodného roztoku s obsahom 15 % hmot. hydroxidu draselného a vodného roztoku s obsahom 15 % hmot. hexakynoželezitanu draselného zmiešaných v hmotnostnom pomere 2 : 1 až 1 : 2.

Výhodou spôsobu zviditeľňovania kryštalografických porúch je, že leptaním v tomto roztoku sa zviditeľňujú kryštalografické poruchy v n- aj p-type indiumgáliumarzenid-

fosfide pri teplote 15 až 50 °C za intenzívneho miešania a pri bežnom osvetlení miestnosti. Ďalšou výhodou je leptacia rýchlosť, ktorá dosahuje hodnoty rádovo $0,1 \mu\text{m}/\text{min.}$, a preto je možné nielen identifikovať poruchy na povrchu materiálu, ale aj sledovať ich pokračovanie a rozloženie v hĺbke materiálu.

Príklad 1

Pomocou metódy kvapalnej epitaxie bola na podložke z indiumfosfidu InP narastená prispôsobovacia vrstva indiumfosfidu InP n-typu a na nej vrstva zloženia

$\text{In}_{0,72}\text{Ga}_{0,28}\text{As}_{0,38}\text{P}_{0,62}$ tiež n-typu hrúbky $3 \mu\text{m}$.

Leptaním zmesi roztokom zloženým z 30 gramov hydroxidu draselného v 200 ml vody a 30 g hexakynoželezitanu draselného v 200 ml vody pri teplote 20 °C, za intenzívneho miešania sa za 4 min. na povrchu indiumgáliumarzenidfosfidu vyleptali jamky v miestach kryštalografických porúch.

Príklad 2

Metódou kvapalnej epitaxie bola na podložke z indiumfosfidu InP narastená prispôsobovacia vrstva indiumfosfidu InP n-typu a na nej vrstva zloženia $\text{In}_{0,72}\text{Ga}_{0,28}\text{As}_{0,38}\text{P}_{0,62}$ p-typu dopovaná zinkom o hrúbke $4 \mu\text{m}$.

Leptaním v zmesi roztokom zloženým z 30 g hydroxidu draselného v 200 ml vody a 30 g hexakynoželezitanu draselného v 200 ml vody pri teplote 20 stupňov Celsia, za intenzívneho miešania sa za 4 min. na povrchu indiumgáliumarzenidfosfidu vyleptali jamky v miestach kryštalografických porúch.

Spôsob zviditeľňovania kryštalografických porúch podľa vynálezu je možné využiť pri zisťovaní vhodnosti materiálu pre výrobu optoelektronických prvkov.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob zviditeľňovania kryštalografických porúch v indiumgáliumarzenidfosfide

$\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$ orientácie {001} chemickým leptaním zmesou hydroxidu draselného a hexakynoželezitanu draselného vo forme vodného roztoku vyznačujúci sa tým, že na indiumgáliumarzenidfosfid $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_{1-y}\text{P}_y$, kde $0,25 < x < 0,33$ a $0,55 < y < 0,73$ sa pô-

sobí pri teplote 15 až 50 °C po dobu 1 až 5 min. za intenzívneho miešania zmesou pozostávajúcou z vodného roztoku s obsahom 15 % hmot. hydroxidu draselného a vodného roztoku s obsahom 15 % hmot. hexakynoželezitanu draselného zmiešaných v hmotnostnom pomere 2 : 1 až 1 : 2.