



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

199 892
(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ H 01 L 21/208

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 05 09 77

(21) PV 5746-77

(40) Zverejnené 30 11 79

(45) Vydané 30 08 82

(75)

Autor vynálezu KRÁL MILOSLAV, BRATISLAVA

(54) Spôsob rastu epitaxnej vrstvy na polovodičovom materiáli pri epitaxii z kvapalnej fázy

1

Vynález sa týka spôsobu rastu epitaxnej vrstvy na polovodičovom materiáli pri epitaxii z kvapalnej fázy použitím vibrácií a spadá do oblasti polovodičovej technológie.

Doteraz známe zariadenie na vyhotovenie epitaxných vrstiev pozostáva z nepohyblivej grafitovej vaničky, v ktorej je umiestnená kvapalná tavenina a pohyblivého držiaka, na ktorom je pripevnený polovodičový materiál, ktorý sa ponára do taveniny. Počas chladnutia taveniny na povrchu polovodičového materiálu narastá epitaxná vrstva. Je známe, že ak sa priviedú vibrácie do taveniny, táto sa lepšie homogenizuje, čo obmedzuje poruchy rastu epitaxnej vrstvy. Doteraz známe zariadenia privádzali vibrácie do taveniny cez nádobu, v ktorej bola tavenina umiestnená. Tento spôsob dáva vyššiu účinnosť v homogenizácii taveniny, ale menej vplýva na bezporuchový rast epitaxnej vrstvy.

Vyššie uvedené nedostatky sa odstraňujú spôsobom podľa vynálezu.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že počas narastania epitaxnej vrstvy sa privádzajú na polovodičový materiál vibrácie o frekvencii 10 až 150 000 Hz cez jeho držiak.

Výhodou vynálezu je, že sa účinnejšie napomáha bezporuchovému rastu epitaxnej vrstvy, čo má priaznivý vplyv na elektrické parametre prechodu medzi polovodičovým materiálom a narastenou epitaxnou vrstvou.

Na pripojenom výkrese je znázornené epitaxné zariadenie, využívajúce spôsob podľa vynálezu.

Zariadenie sa skladá z kremennej ampule 1, výhrevného vinutia 2, z grafitovej nádoby 3, z taveniny 4, z nosnej tyčky 5, z vibrátora 6, z vibrujúcej nosnej tyčky 7, z držiaka polovodičového materiálu 8 a z polovodičového materiálu 9.

Príklad 1

V ampule z kremenného skla 1, okolo ktorej je navinutá výhrevná elektrická špirála 2, je umiestnená grafitová nádoba 3 o priemere 60 mm, v ktorej je tavenina o zložení 90 hmotnostných percent india a 10 hmotnostných percent india-antimónu. Doteraz popísané časti sú nepohyblivé. Pomocou nosnej tyčky 5, na ktorej je umiestnený elektromagnetický vibrátor 6, sa do taveniny vsúvajú a z nej vysúvajú vibrujúce časti: vibrujúca nosná tyčka 7, držiak polovodičového materiálu 8 a polovodičový materiál 9. Pracovný priestor je preplachovaný čistým vodíkom. Po vyhriatí taveniny na teplotu 270 °C sa pohyblivý diel, skladajúci sa z nosnej tyčky 5, z vibrujúcej nosnej tyčky 7, z vibrátora 6, z držiaka polovodičovej doštičky 8 a z polovodičovej doštičky 9 vsunie do taveniny tak, aby sa polovodičová doštička 9 o priemere 20 mm úplne ponorila do taveniny 4. Počas chladnutia taveniny 4 z 270 °C na 260 °C sa uvedie do činnosti pomocou nízkofrekvenčného generátora vibrátor 6, ktorý svojimi vibráciami podporuje dokonalejší rast epitaxnej vrstvy. Vzniknutá vrstva mala hrúbku asi 30 µm. Po dosiahnutí 260 °C sa polovodičový materiál vysunie z taveniny. Použitá vibračná frekvencia bola 450 Hz. Elektrický príkon privádzaný na elektromagnetický vibrátor bol 10 W.

Príklad 2

Podobne ako v príklade 1 sa použilo to isté zariadenie na vytvorenie vrstiev gália-arzénu pri použití taveniny o zložení 3,6 g gália a 0,13 g gália-arzénu pri použitej teplote 750 °C s ochladením na 740 °C a pri použití vibračnej frekvencie 4300 Hz. Výsledkom bola narastená vrstva gália-arzénu o hrúbke 8 µm.

Príklad 3

Podobne ako v príklade 1 sa použilo to isté zariadenie na vytvorenie vrstiev gália-arzénu pri použití taveniny o zložení 3,6 g gália a 0,16 g gália-arzénu pri použití teploty 780 °C s ochladením na 765 °C pri použití vibračnej frekvencie 120 KHz. Získala sa tým vrstva gália-arzénu o hrúbke 15 µm.

Spôsob podľa vynálezu je možno použiť vo všetkých prípadoch epitaxného rastu z kvapalnej fázy, keď chceme zdokonaľiť rast epitaxnej vrstvy.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob rastu epitaxnej vrstvy na polovodičovom materiáli pri epitaxii z kvapalnej fázy, vyznačujúci sa tým, že počas narastania epitaxnej vrstvy sa privádzajú na polovodičový materiál vibrácie o frekvencií 10 Hz až 150 000 Hz cez jeho držiak.

