

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223627
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 18 11 81
(21) (PV 8480-81)

(40) Zveřejněno 28 01 83

(45) Vydáno 15 03 86

(51) Int. Cl.³
H 01 L 21/02

(75)

Autor vynálezu

SOPKO BRUNO prom. fyz. CSc., PRAHA, ŠIMŮNEK PETR ing., Kladno,
ŠKUBAL ANTONÍN ing., PRAHA

(54) Způsob tepelného zpracování polovodičových prvků

1

2

Účelem způsobu tepelného zpracování polovodičových prvků je odstranění termorekombinačních center uvedených polovodičových prvků, zvýšení výtěžnosti při výrobě například dozimetrických diod a zlepšení jejich kvality.

Podle vynálezu se polovodičové prvky žijí při teplotě 750 °C až 850 °C po dobu 1 až 3 hodiny, potom se pomalu ochlazují rychlostí menší než 12 °C za 60 sekund až do teploty 400 °C až 550 °C a pak rychlostí 50 °C za 60 sekund až do teploty menší než 250 °C.

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování polovodičových prvků za účelem odstranění termorekombinačních center, která vznikla v objemu polovodičového prvku během vysokoteplotních operací při jeho výrobě, jako difúzi, oxidaci a podobně. Termorekombinační centra podstatně zhoršují elektrické parametry polovodičových součástek, zejména u dozimetrických křemíkových diod snižují jejich citlivost.

Dosavadní řešení tohoto problému se provádí velmi pomalými náběhy a poklesy teplot před a po vysokoteplotních operacích za současného působení různých getračních vrstev, například fosforsilikátového skla. Tento postup je velmi náročný jak časově, tak i po stránce regulačního vybavení, přičemž je reprodukovatelnost těchto postupů velmi malá.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob tepelného zpracování polovodičových prvků, jehož podstata spočívá v tom, že se polovodičové prvky žíhají při teplotě 750 ° až 850 °C po dobu 1 až 3 hodiny, potom se pomalu ochlazují rychlostí menší než 12 °C za 60 sekund až do teploty 400 stupňů až 550 °C a potom rychlostí 50 °C za 60 sekund až do teploty menší než 250 stupňů Celsia.

Základní účinek vynálezu spočívá v odstranění termorekombinačních center, což umožňuje dosažení nízkého sériového odporu polovodičových prvků. Dále lze tímto postupem s minimálními náklady zvýšit výťažnost při výrobě dozimetrických diod a zlepšit jejich kvalitu.

Pro funkci některých polovodičových součástek je důležitá velká doba života minoritních nosičů proudu. Za předpokladu, že lze nanášet kontakty na jednotlivé systémy, které je možno po rozčlenění podrobit teplotnímu zpracování, zvýší uvedený postup dobu životnosti minoritních nosičů.

Je-li z hlediska hromadného maskování jednotlivých polovodičových prvků možno provést pouze neúplné rozčlenění desek na systémy, je možno na tyto desky rovněž aplikovat uvedený postup.

Způsob podle vynálezu je dále blíže popsán na konkrétním příkladu provedení.

Přík l a d

Křemíková deska s difúzními přechody s oxidovými vrstvami byla rozřezána na jednotlivé diody diamantovou okružní pilou. Po pečlivém očištění diod se tyto vložily do žíhací lodičky. Žíhací lodička s diodami se vložila do elektrické tunelové pece vyhřáté na teplotu 800 °C, na které byly udržovány po dobu 2 hodin. Po ukončení žíhání následovalo pomalé chlazení 10 °C za 60 sekund do 500 °C a potom rychlé ochlazování s rychlostí 50 °C za 60 sekund do teploty 250 °C.

Po ochlazení diod na pokojovou teplotu byly diody oleptány ve fluorovodíkové kyselině a ve speciálních držácích byly na ně ve vakuovém zařízení napařeny chromniklové kontakty. Následující postup spočíval v přiletování vývodů diod a jejich standardním zapouzdrnění.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob tepelného zpracování polovodičových prvků, vyznačující se tím, že se polovodičové prvky žíhají při teplotě 750 ° až 850 °C po dobu 1 až 3 hodin, potom se po-

malu ochlazují rychlostí menší než 12 °C za 60 sekund až do teploty 400 ° až 550 °C a pak vychladí rychlostí 50 °C za 60 sekund až do teploty menší než 250 °C.