



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

200 145

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlásený 01 79

(21) PV 144 - 79

(51) Int. Cl.³

H 01 L 21/22

(40) Zverejnené 30 11 79

(45) Vydané 01 12 82

(75)

Autor vynálezu KOREŇ MIKULÁŠ ing., PIEŠŤANY GRAUS JOZEF ing., PIEŠŤANY

HORVÁTH PETER prom.fyz.chem., PIEŠŤANY

JAKUBOVIE JOZEF ing., PIEŠŤANY VLNKA JÁN ing., PIEŠŤANY

(54) Spôsob výroby rýchle spínajúcich polovodičových prvkov

1

Vynález rieši spôsob výroby rýchle spínajúcich polovodičových prvkov difúziou základných vrstiev aktívnych prímiesí, používajúci pre skrátenie doby života minoritných nosičov náboja difúziou rekombinačných prímiesí.

Pri výrobe rýchle spínajúcich polovodičových prvkov difúziou základných vrstiev aktívnych prímiesí, používajúci pre skrátenie doby života minoritných nosičov náboja difúziou rekombinačných prímiesí je v súčasnej dobe najviac používaná technológia, pri ktorej sa rekombinačné prímiesi (Au, Pt) vnášajú do objemu polovodiča či už v samostatnom, alebo s niektorou difúziou spojenom cykle, pričom sa pred týmto tepelným cyklom rekombinačné prímiesi nanášajú na povrch polovodiča vákuovým naparovaním v samostatnom, inak nefunkčnom cykle. Nevýhody tohoto postupu treba vidieť najmä v tom, že je potrebné prevádzkať jednu kompletnú samostatnú operáciu (naparovanie), ktorá je pracná, náročná na obsluhu, má vysokú spotrebu drahých kovov a neposkytuje záruku dostatočnej reprodukovateľnosti medzi jednotlivými cyklami. Okrem toho vyžaduje samostatný tepelný cyklus pre rozdifundovanie rekombinačnej prímiesi do objemu polovodiča, alebo v prípade spojenia s iným difúznym cyklom je potrebné upraviť podmienky (teplota a čas) tohoto cyklu ako kompromis medzi požiadavkami na podmienky difúzie aktívnej prímiesi a požiadavkami na podmienky difúzie rekombinačnej prímiesi, čo má negatívny dopad ako na vlastnosti difúzných vrstiev, tak aj na spínacie a elektrické vlastnosti vyrobeného polovodičového prvku, čo sa prejavuje najmä nižšou výťažnosťou

200 145

výroby týchto prvkov. Postup podľa vynálezu umožňuje odstrániť tieto nevýhody zmenou miesta a spôsobu vnesenia rekombinačných prímiesí do objemu polovodiča.

Podstatou vynálezu je vnesenie rekombinačných prímiesí skracujúcich dobu života minoritných nosičov náboja do objemu polovodičového materiálu pri simultánnej vákuovej difúzii rekombinačnej prímiesi či prímiesi spolu s aktívnou prímiesou, či aktívnymi prímiesami určenými na difúziu základnej vrstvy, či základných vrstiev polovodičového prvku. Zdrojom ako rekombinačných, tak aktívnych prímiesí pre simultánnu vákuovú difúziu je príslušne dotovaný kremíkový zdrojový prášok.

Postup podľa vynálezu zaručuje vysokú homogenitu difúzie aktívnej prímiesi pri simultánnej vákuovej difúzii za súčasného dokonalého rozdifundovania rekombinačnej prímiesi v celom objeme polovodiča s možnosťou až do rovnovážneho stavu.

Z uvedených dôvodov postup umožňuje vyrábať kvalitnejšie polovodičové súčiastky s vyššou výťažnosťou. Zároveň sa postupom podľa vynálezu ušetrí operácia naparovania náročná na technologické zariadenie, energiu a kvalifikáciu obsluhy. Taktiež nastáva podstatná úspora rekombinačných prímiesí - drahých kovov, ktoré okrem toho môžu byť vnesené do zdrojového prášku vo forme zlúčenín a nie v čistom stave ako u známych postupov.

Ako príklad spôsobu výroby rýchle spínajúcich polovodičových prvkov podľa vynálezu sa uvádza spôsob výroby vysokofrekvenčného spínacieho tranzistora. Do kremíkových dosiek sa cez okienko v maskovacom oxide simultánnou vákuovou difúziou z kremíkového zdrojového prášku dotovaného borom a zlatom difunduje bázová oblasť tranzistora. Nadifundovaná vrstva sa rozdifunduje v kyslíkovej atmosfére pri teplote 1 150 °C za 100 až 120 minút, na čo sa kremíkové dosky opatria oxidom vytvoreným vo vodných parách pri teplote 1 050 °C, v ktorom sa otvoria okná pre emitorovú difúziu. Emitorová vrstva sa vytvára v prúde nosného plynu z POCl_3 pri teplote 1025 °C po dobu 30 až 40 minút s následným žiňaním v zmesi $\text{N}_2 + \text{O}_2$ pri teplote 1100 °C po dobu 10 minút, čím sú funkčné vrstvy rýchle spínajúceho tranzistora vytvorené.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob výroby rýchle spínajúcich polovodičových prvkov difúziou základných vrstiev aktívnych prímiesí polovodičových prvkov, používajúci na skrátenie doby života minoritných nosičov náboja difúziu rekombinačných prímiesí, vyznačujúci sa tým, že rekombinačné prímiesi sa zavádzajú do objemu polovodičového materiálu pri simultánnej vákuovej difúzii zo zdrojového prášku obsahujúceho ako aktívnu, či aktívne prímiesi, tak aj rekombinačnú, či rekombinačné prímiesi.