



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) 263809

(13) B1

(51) Int. Cl. 4
G 01 T 1/24
H 01 L 31/00

(21) PV 3953-87.D
(22) Přihlášeno 29 05 87

(40) Zveřejněno 16 09 88
(45) Vydáno 15 07 89

(75)
Autor vynálezu

SOPKO BRUNO RNDr. CSc., PRAHA, KITS JÁN ing., HOSTIVICE,
LÁTAL FRANTIŠEK ing., OBRAZ OTAKAR, PRAHA

(54)

Způsob výroby křemíkových dozimetrických diod s vysokou
citlivostí

(57). Předmětem řešení je postup výroby křemíkových dozimetrických diod ke stanovení dávek od rychlých neutronů. Doposud vyráběné diody mají citlivost 128 mV/Gy. Diody vyráběné navrhovaným způsobem mají citlivost lepší než 1 V/Gy. Podstata řešení spočívá v tom, že na křemíkovou desku tloušťky 2,5 mm a měřeného odporu 100 Ω . cm s hladkým povrchem se naimplantuje z jedné strany bor (B), popřípadě hliník (Al) nebo thalium (Tl) o dávce větší než $2,10^{16}$ iontů . cm⁻² s energií 160 keV a do druhé strany se naimplantuje fosfor (P) nebo antimon (Sb), popřípadě arzén (As) o stejné dávce a energii, po čemž následuje oživení křemíkových desek, jež se provede žíháním při teplotě 785 °C až 1 000 °C s následujícím pomalým chlazením i pomalým chlazením i pomalým náběhem po dobu 72 hodin.

Vynález se týká způsobu výroby křemíkové dozimetrické diody s vysokou citlivostí pro detekci dávek od rychlých neutronů.

V osobní dozimetrii neutronů se v současné době používají pro stanovení dávek od rychlých neutronů stopové detektory. Jedním ze stopových detektorů jsou křemíkové dozimetrické diody. Stávající vyráběné diody pro určování dávek od rychlých neutronů mají citlivost v rozmezí 100 až 150 mV/Gy, což je nedostatečné pro použití v osobní dozimetrii. Výroba citlivější diody prozatím narážela na potíže reprodukovatelnosti, což souvisí s technologií výroby.

Dosavadní nevyhovující stav řeší navržený způsob výroby, kterého podstata vynálezu spočívá v tom, že na křemíkovou desku, tloušťky 2,5 mm a měrného odporu 100 $\Omega \cdot \text{cm}$ s hladkým povrchem, jehož bylo docíleno broušením a leptáním, se naimplantuje z jedné strany bor (B), popřípadě hliník (Al) nebo thallium (Tl) o dávce větší

než $2 \cdot 10^{16}$ iontů $\cdot \text{cm}^{-2}$ s energií 160 keV a do druhé strany se naimplantuje fosfor (P) nebo antimon (Sb), popřípadě arzén (As) o stejné dávce a energii, po čemž následuje oživení křemíkových desek, jež se provede žíháním při teplotě 785 °C až 1 000 °C s následujícím pomalým chlazením i pomalým náběhem po dobu 72 hodin.

Po těchto operacích se vakuovým napařením chrom-nikl (Cr-Ni), popřípadě titan-nikl (Ti-Ni), k čemuž lze použít i další kovy s dobrou adhezí ke křemíku, vytvoří kontakty. Takto upravená polovodičová deska se rozčlení na jednotlivé čipy, na které se připájí přívodní drátky a křemíkové diody se po oprávnění zapouzdří do termoplastických epoxidů.

Hlavní výhoda uvedeného způsobu spočívá v možnosti vyrábět křemíkové diody s citlivostí vůči rychlým neutronům osmkrát vyšší než mají křemíkové diody dosud vyráběné.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby křemíkových dozimetrických diod s vysokou citlivostí pro detekci dávek od rychlých neutronů z křemíkové desky tloušťky 2,5 mm a měrném odporu 100 $\Omega \cdot \text{cm}$ s hladkým povrchem docíleným broušením a leptáním, vyznačující se tím, že křemíková deska po opracování broušením a hlubokým leptáním se podrobí iontové implantaci z jedné strany borem (B), popřípadě hliníkem (Al) nebo thaliem (Tl) o

dávce větší než $2 \cdot 10^{16}$ iontů $\cdot \text{cm}^{-2}$ s energií 160 keV a do druhé strany se naimplantuje fosfor (P) nebo antimon (Sb), popřípadě arzén (As) o stejné dávce a energii, po čemž následuje oživení křemíkových desek, jež se provede žíháním při teplotě 785 stupňů Celsia až 1 000 °C s následujícím pomalým chlazením i pomalým náběhem po dobu 72 hodin.