



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

208819

(11)

B1

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 10 08 78
(21) PV 5227-78

(51) Int. Cl. H 01 L 21/02

(40) Zverejnené 31 12 80
(45) Vydané 18 05 83

(75)

Autor vynálezu KOPRNA MIROSLAV Ing., HEJZLAR JOZEF Ing., JAKUBOVIE JOZEF Ing.,

ORLOVSKÝ DUŠAN Ing. a ŠVARC MILAN Ing., PIEŠŤANY

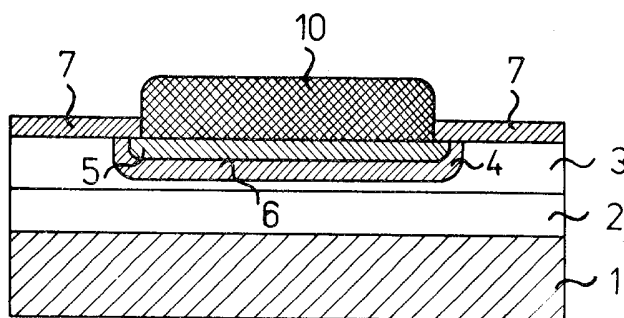
(54) Spôsob výroby kapacitne laditeľných polovodičových prvkov

Vynález spadá do oboru elektrotechniky,
a týka sa výroby súčiastkovej základne.

Účelom vynálezu je dosiahnuť plynulý priebeh
C - V charakteristiky u polovodičových kapacitne
laditeľných prvkov s veľkým kapacitným zdvihom.

Uvedeného účelu sa dosiahne vytvorením mini-
málne dvoch epitaxných vrstiev o rozdielnych kon-
centrácií prímiesí. Prvá vrstva na substráte má
najnižšiu koncentráciu prímiesí a každá nasledujúca
vrstva obsahuje vyššiu koncentráciu prímiesí ako
predchádzajúca. Do poslednej epitaxnej vrstvy sú
prevedené difúzie, vytvárajúce usmerňujúci P - N
prechod.

Podstata vynálezu je schématicky znázornená
na obr. č. 1, kde na kremíkový substrát 1 je naras-
tená základná epitaxná vrstva 2 o malej koncentrá-
cii prímiesí a nasledujúca epitaxná vrstva 3 o vyš-
šej koncentrácii prímiesí, v ktorej je súhlasne vo-
divostnou 4 a nesúhlasne vodivostnou difúznou
vrstvou 5 vytvorený P - N prechod. Na povrchu je
potom vytvorená pasivačná oxidová vrstva 7 a
ohmický kontakt 10.



Vynález rieši spôsob výroby kapacitne laditeľných polovodičových prvkov - varikapov, najmä s veľkým kapacitným zdvihom.

Doposiaľ známe spôsoby pre dosiahnutie zvýšenia koncentračného rozdielu medzi koncentráciou prímеси v mieste polovodičového P - N prechodu a koncentráciou prímеси základnej epitaxnej vrstvy, vychádzali zo zmien hĺbok a koncentrácií prímеси difúzných vrstiev alebo zo zmeny koncentrácie prímеси základnej epitaxnej vrstvy. Zmeny v oblasti difúzných procesov vykazujú tú nevýhodu, že sú obmedzené limitovanou hodnotou záverných napätí, ktoré sú určujúcim parametrom varikapov. Zníženie koncentrácie prímеси základnej epitaxnej vrstvy vedie k prudkému poklesu gradientu koncentrácie v mieste prechodu difúzie do základnej epitaxnej vrstvy, čo má za následok vznik inflexných bodov na priebehu C - V charakteristiky.

Hore uvedené nedostatky zmierňuje spôsob výroby kapacitne laditeľných polovodičových prvkov podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že epitaxná oblasť je tvorená minimálne dvomi epitaxnými vrstvami o rozdielnych koncentráciách prímеси. Základná epitaxná vrstva narastená na substráte, má najnižšiu koncentráciu prímеси. Každá nasledujúca epitaxná vrstva má vyššiu koncentráciu prímеси ako predchádzajúca epitaxná vrstva.

Výhodou spôsobu podľa vynálezu je postupná zvyšujúca sa koncentrácia prímеси od základnej epitaxnej vrstvy po súhlasne vodivostnú difúznú vrstvu, čo umožňuje vytvoriť plynulý priebeh C - V charakteristiky bez inflexných bodov, ktorá zaručuje dokonalejšie využitie týchto polovodičových prvkov v praxi.

Rez varikapom charakterizujúcim spôsob jeho výroby s dvomi epitaxnými vrstvami je znázornený na obr. č. 1. Na obrázku č. 2 sú znázornené priebehy koncentračných kriviek epitaxných a difúzných vrstiev pri spôsobe výroby varikapu podľa vynálezu.

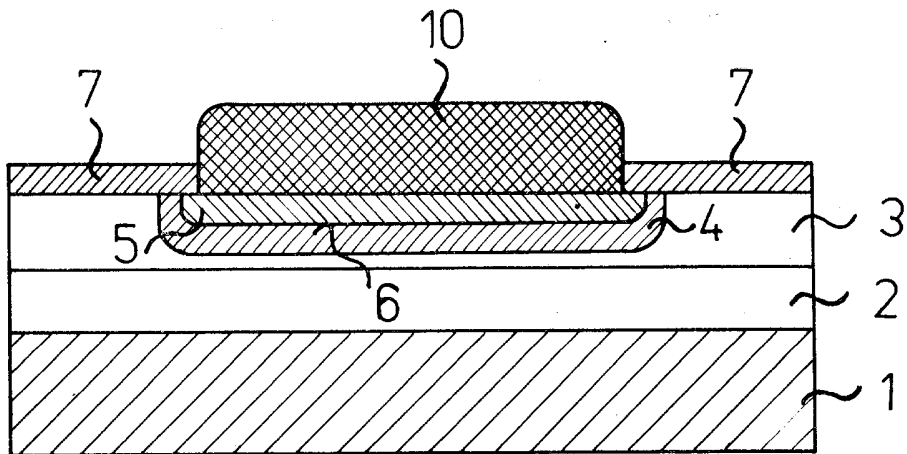
Spôsob výroby varikapu podľa vynálezu sa napríklad prevedie tak, že na substrát 1 sa ponechá narásť základná epitaxná vrstva 2 o koncentracii prímеси N 2. Na tejto základnej epitaxnej vrstve 2 narastie prvá nasledujúca epitaxná vrstva 3 o vyššej koncentracii prímеси N 3. Nakoľko epitaxný rast je vysoko tepelná operácia, dochádza k rozdifundovaniu rozhrania oboch epitaxných vrstiev do tvaru krivky výsledného priebehu prímеси epitaxných vrstiev 8. Pri ďalšej vysoko tepelnej operácii vytvárania súhlasne vodivostnej difúznej oblasti 4 o koncentracii prímеси N 4 dochádza k natvarovaniu krivky výsledného priebehu prímеси epitaxných vrstiev a súhlasne vodivostnej difúznej vrstvy 9 do pozvoľne plynulého priebehu bez inflexných bodov. Nasledujúcou difúziou sa vytvorí nesúhlasne vodivostná oblasť 5 a v mieste preniku so súhlasne vodivostnou difúznou vrstvou 9 vznikne polovodičový P - N prechod 6. Na povrchu sa potom vytvorí pasívna oxidová vrstva 7 a ohmický kontakt 10.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob výroby kapacitne laditeľných polovodičových prvkov, najmä s veľkým kapacitným zdvihom postupnou difúziou prímеси oboch typov vodivosti do epitaxnej oblasti narostenej na substráte vyznačujúci sa tým, že epitaxná oblasť je tvorená minimálne dvomi epitaxnými vrstvami o rozdielnych koncentráciách prímеси.
2. Spôsob výroby podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že základná epitaxná vrstva narastená na substráte má najnižšiu koncentráciu prímеси a každá nasledujúca epitaxná vrstva obsahuje vyššiu koncentráciu prímеси ako predchádzajúca epitaxná vrstva.

2 výkresy

OBR.1



OBR.2

