



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

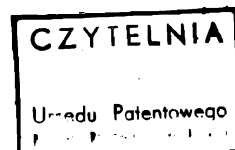
Zgłoszono: 11.11.77 (P. 202065)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.06.79

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1981

Int. Cl.² H01L 21/02



Twórca wynalazku: Andrzej Uszyński

Uprawniony z patentu: Instytut Technologii Elektronowej
przy Naukowo-Produkcyjnym Centrum
Półprzewodników, Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania krzemowej diody półprzewodnikowej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania krzemowej diody półprzewodnikowej, zwłaszcza diody mikrofalowej, w której aktywne złącze p-n przecina powierzchnię boczną struktury, jak na przykład diody mocy, niektóre mikrofalowe diody generacyjne i inne.

Znane są sposoby wytwarzania przyrządów półprzewodnikowych, w których po przeprowadzeniu procesu domieszkowania płytki półprzewodnikowej oraz wykonaniu metalowych kontaktów warstwowych, z których jeden stanowi gruba warstwa metalowa, wykonuje się trawienie fotolitograficzne cienkiej warstwy metalowej po drugiej stronie płytki. Następnie, ewentualnie po kolejnym fotolitograficznym maskowaniu odsłoniętej części powierzchni krzemu, trawi się krzem na całą grubość płytki, w wyniku czego powstają wyspowe struktury półprzewodnikowe, po czym następuje pasywacja powierzchni bocznych struktur.

W innym zbliżonym rozwiązaniu wykonuje się omowe kontakty warstwowe po jednej stronie płytki, zmniejsza się grubość płytki od drugiej strony płytki, a następnie wykonuje się na niej kontakty omowe.

Znany jest również sposób, według którego po wykonaniu procesów wprowadzenia domieszek oraz warstwowych kontaktów omowych płytka jest cięta lub roztrawiana po fotolitograficznym wykonaniu wzoru na struktury. We wszystkich znanych rozwiązaniach pasywacja następuje po wykonaniu kon-

2

taktów omowych, co uniemożliwia pasywowanie termicznym dwutlenkiem krzemu, który ma lepsze własności elektryczne, gdyż w procesie wytwarzania termicznego dwutlenku krzemu zostałyby naruszone warstwy kontaktowe.

5 W sposobie według wynalazku przed wykonaniem metalowych warstw kontaktowych na obie strony płytki nanosi się warstwy maskujące z materiału, którego szybkość trawienia jest inną, niż szybkość trawienia krzemu i dwutlenku krzemu, płytkę dzieli się na struktury, po czym powierzchnie boczne struktur trawi się w mieszance trawiącej krzem i utlenia się termicznie, a następnie strawia się warstwy maskujące i na odsłonięte powierzchnie krzemu nanosi się metalowe warstwy kontaktowe. 15 Jako warstwę maskującą stosuje się np. azotek krzemu lub dwutlenek glinu.

20 W niektórych zastosowaniach korzystnie jest, jeśli dzielenie płytki na struktury wykonuje się po uprzednim wytrawieniu fotolitograficznym wzoru w warstwie maskującej. Następne trawienie krzemu przez odsłoniętą w procesie fotolitograficznym powierzchnię płytki na określoną grubość pozwala nadać strukturze wymagany kształt, natomiast w wyniku trawienia na całą grubość płytki jednocześnie dzieli się ją na struktury.

25 30 Zaletą sposobu jest umożliwienie wykorzystania do pasywacji aktywnych powierzchni bocznych dwutlenku krzemu i otrzymywanie w wyniku tego lepszych własności elektrycznych przyrządów pół-

przewodnikowych. Ponadto otrzymanie kontaktów omowych na całej powierzchni struktury pozwala łatwo łączyć struktury w stosy i realizować szeregowo połączenie kilku struktur w jednej obudowie. Sposób jest objaśniony na przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, którego fig. 1 przedstawia płytkę krzemową z warstwami maskującymi, fig. 2 — strukturę po procesie utleniania termicznego i fig. 3 — strukturę po wykonaniu kontaktów omowych.

Na powierzchniach 5 i 5' płytki krzemowej 1 ze złączem p-n nanosi się warstwy maskujące 2 i 2', a następnie dzieli się ją na struktury poprzez cięcie lub rysowanie i łamanie. Powierzchnie boczne 6 struktury przygotowuje się do procesu utleniania przez trawienie w mieszaninie trawiącej krzem. Struktury poddawane są utlenianiu termicznemu, w wyniku którego na powierzchniach bocznych 6 tworzy się warstwa tlenku 3. W następnym procesie trawienia warstw pasywujących 2 i 2' odsłania się powierzchnie krzemu 5 i 5' i wykonuje się na nich kontakty omowe 4, na przykład na drodze bezprądowego osadzania niklu, a następnie złota.

W niektórych zastosowaniach warstwę maskującą nanosi się najpierw po jednej stronie płytki krzemowej ze złączem p-n, następnie od drugiej strony zmniejsza się grubość płytki do wymaganej, wprowadza się od tej strony domieszki i dopiero wykonuje się na niej warstwę maskującą.

Ponieważ osadzanie warstwy maskującej bezpośrednio na powierzchni krzemu może spowodować zwiększenie gęstości dyslokacji, w niektórych przypadkach celowe jest zabezpieczenie powierzchni krzemu warstwą dwutlenku krzemu przed osadzeniem warstw maskujących. Warstwy te zdejmują się przed wykonaniem metalicznych kontaktów omowych.

Ze względu na trudności w operowaniu małymi strukturami stosowanie sposobu według wynalazku ograniczone jest rozmiarami struktury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania krzemowej diody półprzewodnikowej polegający na wykonaniu struktur w płytce krzemowej przez wprowadzenie domieszek, wykonanie warstw pasywujących i metalicznych kontaktów omowych, z zastosowaniem warstw maskujących na pośrednich etapach technologicznych, oraz na dzieleniu płytki na struktury, **znamienny tym**, że przed wykonaniem metalowych warstw kontaktowych na obie strony płytki nanosi się warstwy maskujące, korzystnie z azotku krzemu, płytkę dzieli się na struktury, po czym powierzchnie boczne struktur trawi się w mieszaninie trawiącej krzem i pasywuje się przez utlenianie termiczne, a następnie strawia się warstwy maskujące i na odsłonięte powierzchnie krzemu nanosi się metalowe warstwy kontaktowe.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako warstwę maskującą stosuje się dwutlenek glinu.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że dzielenie płytki na struktury wykonuje się po uprzednim wytrawieniu fotolitograficznym wzoru w warstwie maskującej.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że przez odsłoniętą w procesie fotolitograficznym powierzchnię krzemu trawi się płytkę na wymaganą grubość.

5. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że przez odsłoniętą w procesie fotolitograficznym powierzchnię krzemu trawi się płytkę na całą grubość płytki.

