



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.11.78 (P. 210881)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 16.06.80

Opis patentowy opublikowano 28.02.1983

Int. Cl.⁸

H01C 17/24

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Bogusław Stępień

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warsza-
wa (Polska)

Sposób wytwarzania cienkowarstwowych rezystorów dyskretnych i struktur wielorezystorowych na podłożu krzemowym

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania cienkowarstwowych rezystorów dyskretnych i struktur wielorezystorowych na podłożu krzemowym utlenionym.

Tego typu struktury są stosowane w układach i systemach elektronicznych jako elementy dołączane do większych układów hybrydowych lub mogą stanowić odrębną całość montowaną do płytki drukowanej. W tym ostatnim przypadku mają zastosowanie jedynie struktury obudowane, np. w typowych obudowach tranzystorowych.

Szereg firm oferuje struktury wielorezystorowe obudowane i nieobudowane o bardzo małych wymiarach. Struktury nieobudowane są oferowane w postaci płatka (chipu) krzemowego, zawierającego wykonany na jego powierzchni zespół rezystorów, ścieżek przewodzących, łączących poszczególne rezystory w żadaną sieć rezystywną i pól montażowych wykonanych z warstwy przewodzącej, służących do połączenia zespołu rezystorów z obudową lub polami montażowymi większego układu, przeważnie hybrydowego.

Rezystory i pola przewodzące są to odpowiednio ukształtowane cienkie warstwy rezystywne i przewodzące naniesione na powierzchnię tlenku krzemu przeważnie metodami próżniowymi, tzn. naparowania próżniowego i napyłania katodowego. Jako materiał warstw rezystywnych wymieniany jest stop niklu i chromu oraz azotek tantalu. Jako materiał warstw przewodzących wymieniane jest

2

aluminium. Odpowiednie kształty warstw są uzyskiwane poprzez trawienie poszczególnych warstw, przy czym miejsca, w których warstwa powinna pozostać nienaruszona są osłonięte emulsją światłoczułą.

Powyższe informacje nie pozwalają jednak na dokładne odtworzenie stosowanych procesów technologicznych, stanowiących tajemnice poszczególnych firm. Znany jest proces technologiczny opracowany w Instytucie Maszyn Matematycznych, a obejmujący kolejno: mycie podłoża z utlenionego krzemu, naparowanie warstwy rezystywnej ze stopu nikiel-chrom, wytrawianie kształtów rezystorów, mycie podłoża przed naparowaniem warstwy przewodzącej, naparowanie warstwy przewodzącej z aluminium, wytrawianie kształtów pól przewodzących, zabezpieczenie czynnej strony płytki podłożowej (z wykonanymi strukturami) specjalną kompozycją ochronną, strawienie warstwy tlenku ze spodniej powierzchni płytki, zmycie warstwy ochronnej z czynnej powierzchni płytki i cięcie płytki na poszczególne struktury.

Jako wady powyższego procesu technologicznego należy wymienić w pierwszej kolejności niski uzysk dobrych struktur rezystywnych. Jest to spowodowane szeregiem czynników.

Po pierwsze, stosowana w dotychczasowej technologii kompozycja ochronna zabezpieczająca strukturę w operacji trawienia tlenku ze spodniej strony płytki jest trudna do usunięcia, a na-

wet jej śladowe pozostałości dyskwalifikowały struktury.

Po drugie, podział płytki na poszczególne struktury, zarówno w rozwiązaniu dotychczasowym jak i rozwiązaniu stanowiącym przedmiot niniejszego wynalazku, jest wykonywany metodą powszechnie stosowaną w produkcji przyrządów półprzewodnikowych, a mianowicie przez zarysowanie ostrzem diamentowym i łamanie.

W znanym rozwiązaniu procesu technologicznego przyczyną poważnej ilości braków jest obecność tlenku na powierzchni zarysowanej płytki krzemowej. Obecność tlenku wzdłuż linii podziału struktur powoduje pękanie płytki niezgodne z kierunkiem rysy i odpryski wzdłuż linii łamania. Zarówno struktury złamane niedokładnie wzdłuż rysy (linii podziału) jak i struktury z odpryskami są brakami.

Dodatkowo, zarysowane ostrzem diamentowym powierzchni krzemu pokrytej tlenkiem powodowało nadmierne zużycie ostrza diamentowego i skrócenie jego żywotności.

Trzecią wadą dotychczas stosowanego procesu technologicznego była duża pracochłonność procesu wytwarzania struktur.

Celem niniejszego wynalazku jest sposób wytwarzania cienkowarstwowych rezystorów dyskretnych i struktur wielowarstwowych na podłożu krzemowym oraz obniżenie kosztów ich wytwarzania, głównie przez zmniejszenie pracochłonności.

Cel niniejszego wynalazku został osiągnięty przez całkowite wyeliminowanie konieczności pokrywania powierzchni płytki krzemowej z wykonanymi strukturami, kompozycją ochronną oraz jednoczesne wytrawianie tlenku ze spodniej strony płytki krzemowej i linii podziału struktur na czynnej powierzchni płytki krzemowej.

Pierwszym przykładem rozwiązania jest proces technologiczny obejmujący następujące operacje: mycie płytek krzemowych przed naparowaniem warstw, naparowanie warstwy oporowej, naparowanie warstwy przewodzącej, wytrawienie metodami fotolitografii warstwy przewodzącej i warstwy rezystywnej z linii podziału struktur. Na-

stępnie wytrawienie warstwy tlenku z linii podziału struktur, spodniej strony płytki krzemowej, wytrawienie metodami fotolitografii żądanych kształtów rezystorów i pól przewodzących oraz rysowanie ostrzem diamentowym i łamanie płytki na poszczególne struktury.

Drugim przykładem rozwiązania jest proces technologiczny obejmujący następujące operacje: mycie płytki krzemowej przed naparowaniem warstwy rezystywnej, naparowanie warstwy rezystywnej, wytrawienie metodami fotolitografii warstwy rezystywnej z linii podziału struktur, wytrawienie warstwy tlenku z linii podziału struktur z jednoczesnym wytrawieniem tlenku ze spodniej powierzchni płytki, wytrawienie metodami fotolitografii żądanego kształtu rezystorów, mycie płytek przed naparowaniem warstwy przewodzącej, naparowanie warstwy przewodzącej, wytrawienie metodami fotolitografii żądanych kształtów warstwy przewodzącej oraz rysowanie ostrzem diamentowym i łamanie płytki krzemowej na poszczególne struktury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania cienkowarstwowych rezystorów dyskretnych i struktur wielorezystorowych na podłożu krzemowym z utlenionego powierzchniowo krzemu znanymi metodami nanoszenia próżniowego warstw i formowania kształtów warstw rezystywnych metodą fotolitografii, **znamienny tym**, że trawienie tlenku z linii podziału struktur obejmuje trawienie warstwy rezystywnej i następnie trawienie tlenku z linii podziału struktur.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że trawienie tlenku z linii podziału struktur jest wykonywane przed wytrawieniem kształtu rezystorów.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że jednocześnie z trawieniem tlenku z linii podziału płytki krzemowej na poszczególne struktury następuje wytrawienie tlenku ze spodniej strony płytki krzemowej.