

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 97682

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.09.75 (P. 183221)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.76

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

MKP

C23b 5/68

Int. Cl.³

C25D 15/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: Barbara Horecka, Henryk Iwaniszewski, Henryk Woynowski

Uprawniony z patentu: Instytut Technologii Elektronowej,
Warszawa (Polska)

Sposób elektrolitycznego nanoszenia kontaktów sferycznych do struktur półprzewodnikowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób elektrolitycznego nanoszenia kontaktów sferycznych do struktur półprzewodnikowych. Sposób ten stosuje się przy galwanicznym nanoszeniu kontaktów dla dużej ilości elementów półprzewodnikowych uprzednio wytworzonych w formie struktur na płytce.

Znane sposoby elektrolitycznego nanoszenia kontaktów sprowadzają się najczęściej do tego, że pewną ilość płytek z wytworzonymi strukturami zanurza się do elektrolitu. Płytki krzemowe od strony elektrody bazy wspólnej dla wszystkich struktur przykleja się, na przykład do płytek szklonych i poprzez sprężynki i nakrętki dociskowe mocuje w gniazdach listew doprowadzających prąd. Znany jest również sposób według którego płytkę ze strukturami półprzewodnikowymi utrzymuje się od strony elektrody bazy przyssawką próżniową. Koncentrycznie z rurką ssawki połączona jest rurka o większym przekroju poprzecznym, do której doprowadzony jest sprężony gaz, na przykład powietrze. Wypływający gaz z rurki nadmuchowej zabezpiecza brzegi płytki przed przedostawaniem się tam elektrolitu. Elektrolit doprowadza się pod pewnym ciśnieniem do tej strony płytki, na której nanosi się kontakty sferyczne.

Przedstawione sposoby nanoszenia kontaktów sferycznych dają ograniczone możliwości w uzyskiwaniu dużych wydajności i jakości procesu oraz wymagają szeregu niezbędnych, precyzyjnie wykonanych czynności jak: zapewnienie pewnego połączenia elektrycznego wspólnej dla wszystkich struktur półprzewodnikowych na płytce elektrody bazy z listwą zasilającą przy jednoczesnym zabezpieczeniu jej (elektrody bazy) przed dostępem elektrolitu. Stosowane do tego celu sprężynki nie dają pewnego połączenia elektrycznego a maskowanie elektrody bazy płytkami szklonymi i nakrętkami dociskowymi jest bardzo pracochłonne i powoduje częste łamanie płytek krzemowych.

Niedogodnością innych znanych sposobów jest konieczność stosowania kontroli w obwodach pomocniczych urządzeń mocujących: stabilizacja ciśnienia sprężonego gazu w przewodzie nadmuchowym, regulacja odpowiedniego natężenia przepływu elektrolitu omywającego płytkę krzemową od strony nanoszenia kontaktów. To

ostatnie jest szczególnie kłopotliwe ze względu na to, że najczęściej elektrolit jest roztworem cyjankalicznym. Ponadto w znanych i stosowanych do tego celu kąpielach elektrolitycznych nie ma składnika gwarantującego wysoką wytrzymałość mechaniczną gotowych kontaktów sferycznych, tak ważną w procesach hermetyzacji struktur.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności znanych sposobów mocowania płytek krzemowych w kąpeli i uzyskanie przy prowadzeniu procesu wysokiej niezawodności przy równoczesnym obniżeniu stopnia złożoności pomocniczych obwodów ustalająco-mocujących. Dalszym celem wynalazku jest zapewnienie takiego składu kąpeli, aby wytrzymałość mechaniczna kontaktu sferycznego była wysoka.

Zagadnieniem technicznym wymagającym rozwiązania dla osiągnięcia celu jest opracowanie prostego i pewnego sposobu ustalenia płytki ze strukturami w kąpeli galwanicznej, co daje większe niż dotychczas korzyści w uproszczeniu prowadzenia procesu nanoszenia kontaktów sferycznych oraz podnosi stopień jego niezawodności.

Zgodnie z wynalazkiem proste i pewne mocowanie płytki na czas trwania procesu uzyskuje się dzięki wykorzystaniu geometrycznych kształtów płytki, jej małego ciężaru oraz wiskotycznych własności kąpeli galwanicznej. Płytkę spoczywa na powierzchni elektrolitu w ten sposób, że płaszczyzna, na której nanoszone są kontakty zwilżona jest szczelnie elektrolitem. Elektroda bazy wolna jest całkowicie od elektrolitu, a jej połączenie z biegunem źródła napięcia realizowane jest w ten sposób, że wywiera ono niewielki nacisk na płytkę odbierając płytce pozostałe stopnie swobody. Znikomy ciężar płytki oraz jej stosunkowo duża powierzchnia styku z lepkiem elektrolitem nie stawiają ścisłych wymagań w zakresie docisku wywieranego na elektrodę bazy przy łączeniu jej z biegunem źródła prądu. Brzegi płytki są zabezpieczone lakierem przed szkodliwym rozpryskiem prądu przepływającego w czasie procesu przez płytkę. W elektrolicie zanurzona jest elektroda wykonana z materiału kontaktowego i połączona do obwodu zasilającego, złożonego ze źródła napięcia przemiennego i szeregowo włączonego opornika do ustalenia wartości gęstości prądu podczas nanoszenia kontaktu. Kąpiel elektrolityczna zawiera sól antymonu, który podnosi wytrzymałość mechaniczną naniesionego kontaktu. Własność ta jest szczególnie pożądana przy montażu struktur półprzewodnikowych.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia płytkę 1 z materiału półprzewodnikowego z naniesionymi strukturami spoczywającą na powierzchni kąpeli elektrolitycznej 5. Płytkę ma zabezpieczone brzegi listwą maskującą 6, a połączenie 10 elektrody bazy z biegunem źródła napięcia wywiera docisk na płytkę 1. W kąpeli elektrolitycznej 5 zawierającej sól antymonu w ilości 1 g/l umieszczona jest elektroda 4 wykonana z materiału kontaktowego, na przykład srebra. Elektroda bazy 2 wraz z elektrodą 3 włączone są w obwód generatora 9 napięcia przemiennego zawierającego potencjometr 7 i miernik natężenia prądu 8 w celu ustalenia właściwej gęstości prądu podczas nanoszenia kontaktów do struktur znajdujących się na płytce 1.

Jak uwidoczniono na rysunku, płytkę ze strukturami umieszcza się na powierzchni elektrolitu, wykorzystując jej znany geometryczny kształt kołowy. Ponieważ elektrolit charakteryzuje się określoną lepkością, zapewniającą przenoszenie naprężeń stycznych, jakie występują na styku obwodu płytki z elektrolitem uniemożliwiając tym samym zatopienie płytki również po przyłożeniu nacisku. Nacisk zapewnia płytce zupełną stateczność będąc jednocześnie połączeniem elektrody bazy ze źródłem napięcia. Po połączeniu obu elektrod ze źródłem napięcia przemiennego 3V i ustawieniu potencjometru w takim położeniu aby uzyskać gęstość prądu 2A/dm^2 następuje elektroliza, podczas której w strukturach na płytce półprzewodnikowej osadza się kontakt sferyczny. Wysokość kontaktu reguluje się czasem trwania elektrolizy.

Sposób według wynalazku nie jest ograniczony jedynie do opisanego przykładu wykonania lub kombinacji, albo do stosowania razem wszystkich jego cech, lecz obejmuje również stosowanie pojedynczych cech.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób elektrolitycznego nanoszenia kontaktów sferycznych do struktur półprzewodnikowych, z n a m i e n n y t y m, że płytkę półprzewodnikową z naniesionymi strukturami umieszcza się na powierzchni kąpeli elektrolitycznej, zawierającej znany materiał kontaktowy, przy czym tę płytkę tylko od strony płaszczyzny struktur nawilża się kąpielą, a elektrodę bazy łączy się biegunem źródła napięcia przemiennego.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się zwilżającą kąpiel elektrolityczną zawierającą sól antymonu w ilości od 0,5–1,0 g/l w przeliczeniu na czysty antymon.

