

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43601

Kl. 21 g, 11/02

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

Eindhoven, Holandia

Sposób wytwarzania układu półprzewodzących elektrod

Patent trwa od dnia 10 stycznia 1959 r.

Pierwszeństwo: 14 stycznia 1958 r. (Holandia).

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania układów półprzewodzących elektrod takich jak tranzystory i diody krystaliczne zawierające półprzewodnikowy element składający się na przykład z germanu lub krzemu, z którym spojona jest przynajmniej jedna elektroda składająca się ze stopu aluminium i z przynajmniej jeszcze jednego silnika.

Wytwarzanie takich układów skutecznia się przez wykonanie małych elementów, na przykład w postaci kulek ze stopu zawierającego aluminium i następnie spajania ich z elementem półprzewodnikowym.

Takie stopy, nawet jeśli zawierają bardzo małą ilość aluminium, nie przywierają zadawalająco do elementów półprzewodzących, prawdopodobnie wskutek natychmiastowego pokrywania się tych stopów przy zetknięciu z tlenem, cienką warstwą tlenku glinowego.

Zadaniem wynalazku jest wytwarzanie w prosty sposób elektrod zawierających aluminium.

Wynalazek opiera się na zjawisku, że łatwiej jest spowodować spojenie się aluminium lub jego stopu z metalem lub stopem już spojonym z elementem półprzewodzącym, niż z samym elementem półprzewodzącym.

Według wynalazku, najpierw stapia się z elementem półprzewodzącym drugi składnik elektrody, po czym aluminium albo jego stop nakłada się na drugi składnik i zespala się z nim. Aluminium może być czystym metalem lub w postaci stopu z innym pierwiastkiem. Ilość aluminium lub jego stopu dodanego w ten sposób może być tak mała, że stosunek aluminium do ostatecznie wytworzonej elektrody jest mniejszy niż 5%.

Aluminium lub jego stop nakłada się najkorzystniej w postaci drobnego proszku, rozproszonego w środowisku wiążącym. Przed nałożeniem aluminium lub jego stopu, drugi składnik stopiony z elementem półprzewodzącym doprowadza się do stanu stałego przez ochłodzenie go. Taki sposób postępowania umożliwia, że

Ilość dodanego aluminium może wahać się w stosunkowo szerokich granicach.

Poniżej są opisane dwa przykłady wykonania sposobu wytwarzania układu półprzewodzących elektrod według wynalazku.

Fig. 1 do 5 uwidacznia poprzeczne przekroje tranzystora w kolejnych etapach jego wykonania.

Na półprzewodnikowym elemencie 1, składającym się z germanu typu n posiadającego właściwą oporność 3Ω cm i grubość 150 mikronów, jest umieszczona ołowiana kulka 2 (fig. 1). Następnie części te spaja się ze sobą w uchwycie (nie przedstawionym na rysunku), w temperaturze 600°C , wskutek czego wytwarza się zespojony element 3 (fig. 2), składający się z ołowiu z zawartością małej ilości germanu.

Po odwróceniu spojonego elementu 3, powyższy zabieg zostaje powtórzony na drugiej stronie elementu 1 (fig. 3).

Następnie mała ilość sproszkowanego aluminium 4, rozproszonego w stosunku 40 g aluminium w roztworze 20 g metakrylanu w 100 c³ ksylenu, nakłada się na oba elementy, przy czym ilość nałożonego rozproszonego aluminium nie jest krytyczną.

Po ulotnieniu się ośrodka wiążącego, całość zostaje znów nagrzana do temperatury 750°C . Wytworzone elektrody 5 (fig. 5) po ostygnięciu zawierają taką ilość aluminium, że stanowią połączenie z półprzewodzącym elementem 1. Ponadto nieprostownicze połączenie 6 składające się z drutu niklowego może być nałożone na element 1 w zwykły sposób za pomocą spoiwa 7.

Utworzony w ten sposób tranzystor, w którym jedna z elektrod 5 może być stosowana jako elektroda emitująca, druga zaś jako elektroda zbiorcza tranzystora, których funkcje mogą być na życzenie zamienione. Połączenie 6 może być stosowane jako zasadnicze połączenie tranzystora. W przypadku zastosowania potencjału między jedną z elektrod 5, użytą jako elektroda emitująca, a zasadniczym połączeniem 6 w kierunku przewodzenia między elektrodą emitującą a półprzewodzącym elementem, sprawność emitowania będzie znaczna. Przez

określenie sprawności emitowania oznacza się stosunek między liczbą nośników ładunku, wychodzących z narządu emitującego do elementu półprzewodzącego (w tym przypadku otworów dodatnich), a główną liczbą nośników ładunku, przechodzących przez połączenie prostownicze między elektrodą emitującą a elementem półprzewodzącym.

Stosuje się również inny podobny sposób w którym sproszkowane aluminium zastępuje się proszkiem składającym się z 28% aluminium i 72% srebra, przy czym proszek ten topi się w temperaturze około 500°C , który może być spojony z już spojonym składnikiem 3 w temperaturze cokolwiek wyższej, niż temperatura topnienia tego proszku na przykład w temperaturze 600°C .

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania układu półprzewodzących elektrod, takich jak tranzystor albo dioda krystaliczna, która zawiera element półprzewodnikowy, z którym spojona jest przynajmniej jedna elektroda, składająca się ze stopu aluminium i przynajmniej jednego innego składnika, znamienny tym, że najpierw stapia się z elementem półprzewodzącym drugi składnik elektrody (np. metal lub jego stop) z elementem półprzewodnikowym, po czym aluminium lub jego stop nakłada się na drugi składnik i zespalą z nim.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że aluminium lub jego stop stosuje się w postaci miakkiego proszku, rozproszonego w środowisku wiążącym.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że drugi składnik elektrody stopiony z elementem półprzewodzącym doprowadza się do stanu stałego przez jego ochłodzenie, zanim zastosuje się spojenie aluminium albo jego stopu z już spojonym elementem półprzewodnikowym.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

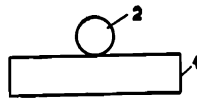


FIG. 1

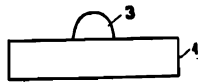


FIG. 2

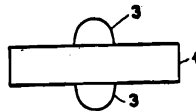


FIG. 3

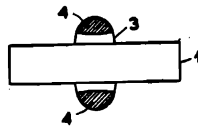


FIG. 4

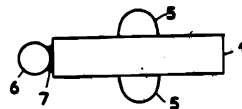


FIG. 5