

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57184

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 22.X.1966 (P 117 029)

Pierwszeństwo: 25.X.1965 Francja

Opublikowano: 31.III.1969

Kl. 21 g, 11/02

MKP H 01 1 7/00
CZYTELNIKAURZĘD PATENTOWY
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Andre Renelle

Właściciel patentu: Compagnie Generale d'Electricite, Paryż (Francja)

Sposób lutowania elementu wolframowego zawierającego złoto
lub srebro na innym elemencie metalowym lub
półprzewodnikowym

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób lutowania elementu wolframowego zawierającego metale np. złoto lub srebro, przynajmniej na innym elemencie metalowym lub materiale półprzewodnikowym.

Znane jest, że przyrządy półprzewodnikowe grzeją się na skutek zjawiska Joule'a w czasie ich pracy i z tego powodu dla przyrządów znacznej mocy, należy odpowiednio odprowadzić wydzielone ciepło. Na ogół ciepło odprowadza się z przyrządu półprzewodnikowego przy pomocy stopki metalowej przylutowanej do przyrządu, przy czym stopka służy jednocześnie jako elektroda doprowadzająca prąd. Najczęściej stopka wykonana jest z miedzi, z uwagi na dobre jej właściwości cieplne i elektryczne. Jednak jeżeli przyrząd półprzewodnikowy osiąga stosunkowo duże wymiary, najkorzystniej nie lutuje się go do stopki, lecz między stopką a przyrządem umieszcza się element z metalu ogniotrwałego, lub przeciwelektrodę, np. z wolframu lub molibdenu.

Z uwagi na korzystne współczynniki rozszerzalności cieplnej tych metali pośredniczących, między miedzią a materiałem półprzewodnikowym przyrządu, uzyskuje się złagodzone naprężenia mechaniczne, którym poddany jest przyrząd w czasie pracy, w porównaniu do bezpośredniego lutowania półprzewodnika do stopki. Znany sposób zapewnia uzyskanie przyrządów półprzewodnikowych posiadających bardzo dobre własności me-

2

chaniczne, zwłaszcza jeżeli się stosuje równocześnie twarde lutowanie przyrządu do stopki.

Przy wykorzystaniu przeciwelektrod z molibdenu, można dokonać lutowania materiału półprzewodnikowego do molibdenu, stosując metal, np. złoto, który łączy się w wysokiej temperaturze z molibdenem.

Znany jest sposób lutowania złotem molibdenu z krzemem. Natomiast w przykładzie przeciwelektrod wolframowych metale jak złoto lub srebro, na ogół stosowane do lutowania materiału półprzewodnikowego, nie tworzą stopu z wolframem. Jednak można uzyskać mieszaninę złoto-wolfram, lub srebro-wolfram według znanego sposobu np. w metalurgii proszków. W przykładzie tym uzyskuje się mieszaninę kryształów złota lub srebra z wolframem. Przeciwelektrody srebro-wolfram lub złoto-wolfram posiadają szczególnie korzystne właściwości mechaniczne i elektryczne dla wykonania przyrządów półprzewodnikowych dużych mocy.

Jednak stosunek ilości srebra lub złota do wolframu jest na ogół mały, tak że lutowanie tych przeciwelektrod z materiałem półprzewodnikowym, lub z metalem stopki przy użyciu folii złota lub srebra, lub folii zawierającej oba te metale nie daje dobrego połączenia lutowanego.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i opracowanie sposobu, za pomocą którego można lutować element wolframowy zawierający złoto lub srebro, na innym elemencie z metalu lub z

półprzewodnika. Sposób lutowania według wynalazku ma zastosowanie w przyrządach półprzewodnikowych dużych mocy.

Zgodnie z wynalazkiem osiąga się to w ten sposób, że element wolframowy zawierający złoto lub srebro podgrzewa się do temperatury topnienia złota lub srebra, tak aby stało się ono płynne, w celu uzyskania na drodze ograniczonego wypacania, warstwy złota lub srebra na całej powierzchni wyżej wymienionego elementu, przy czym proces dokonuje się w atmosferze kontrolowanej redukującej lub nie.

Można również umieszczać pomiędzy elementem wolframowym a drugim elementem folię metalową, po czym cały zespół grzeje się do temperatury niezbędnej dla uzyskania stopu między złotem lub srebrem zawartym w elemencie wolframowym a tym drugim elementem. Najkorzystniej folia metalowa może być z tego samego metalu co metal zawarty w elemencie wolframowym lub stanowić może stop zawierający ten metal. Folia ta może być ewentualnie uszlachetniona pierwiastkiem III lub V grupy układu okresowego. W przypadku gdy drugi element jest z materiału półprzewodnikowego, zapobiega się tworzeniu w nim warstwy zaporowej — a zatem tworzy się złącze p—n w wyżej wymienionym materiale w zależności od wyboru pierwiastka uszlachetniającego.

Można jednak nie umieszczać tej folii między elementami w przypadku, gdy stosunek ilości złota lub srebra zawartego w wolframie jest dostatecznie duży w stosunku do czasu trwania procesu, w celu uzyskania wypacania warstwy złota lub srebra dostatecznie grubej na powierzchni elementu wolframowego.

W przypadku zastosowania sposobu według wynalazku do lutowania elementu półprzewodnikowego, można lutować element jedną płaszczyzną do elementu wolframowego a drugą płaszczyzną do stopki. Spoinę drugą można dokonać przed lub po utworzeniu pierwszej.

Według wynalazku można kształtki elementów lub przeciwelektrod wolframowych lutować na jednym elemencie półprzewodnikowym.

Przyrząd półprzewodnikowy do lutowania może być jakimkolwiek, na przykład dioda prostownicza, tyrystor lub tyratron stały lub też przyrząd symetryczny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób lutowania elementu wolframowego zawierającego metal na przykład złoto lub srebro, na innym metalu lub materiale półprzewodnikowym, **znamienny tym**, że element wolframowy zawierający złoto lub srebro podgrzewa się do temperatury topnienia złota lub srebra i powoduje ograniczone wypacanie tego metalu tworząc warstwę powierzchniową złota lub srebra.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podgrzewanie dokonuje się w atmosferze kontrolowanej.
3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że podgrzewanie dokonuje się w atmosferze redukującej.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pośrednią folię metalową umieszcza się między elementem wolframowym a drugim elementem.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że folia metalowa pośrednicząca, jest stopem zawierającym taki sam metal jaki dodany jest do elementu wolframowego.
6. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że folia metalowa pośrednicząca, uszlachetniona jest pierwiastkiem z III i V grupy układu okresowego.
7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zastosowany jest tylko na jednej płaszczyźnie przyrządu półprzewodnikowego.
8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zastosowany jest na obie płaszczyzny przyrządu półprzewodnikowego.