

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# OPIS PATENTOWY

**53510**

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 25.IV.1966 (P 114 232)

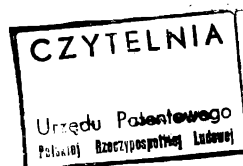
Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 30.VI.1967

Kl. 21 g. 11/02

MKP H 01 b 7/00

UKD



**Współtwórcy wynalazku:** Anna Bielawska, mgr inż. Jan Buczyński, inż. Edmund Gołdowski, Tadeusz Wójcik

**Właściciel patentu:** Fabryka Półprzewodników „Tewa”, Warszawa (Polska)

## Szablon do zgrzewania złącz stopowych p-n elementów półprzewodnikowych

1

Przedmiotem wynalazku jest szablon do otrzymywania złącz stopowych p-n lub p-n-p elementów półprzewodnikowych. Masowa produkcja tych elementów, diod i tranzystorów, a szczególnie elementów mocy, wykonywanych techniką stopową napotyka niejednokrotnie na poważne trudności w zakresie sposobu uzyskania prawidłowych złącz.

Trudności te dotyczą przede wszystkim procesu zwilżania i równomierności wtapiania elektrody wykonanej najczęściej dla tego typu złącz z indu, lub stopów złożonych z indu i niewielkich ilości innych metali.

Przy bezpośrednim umieszczeniu kształtki elektrody na powierzchni płytki półprzewodnikowej i wtopieniu elektrody w płytkę materiału półprzewodnikowego w piecu w temperaturze około 600°C w atmosferze ochronnej, można niejednokrotnie stwierdzić w złączu obszary źle zwilżone, co przykładowo pokazane jest w przekroju na fig. 1. Dla porównania na fig. 2 pokazane jest złącze p-n wykonane prawidłowo.

Omówione wyżej nieprawidłowości w zwilżaniu spowodowane są między innymi tym, że płytki półprzewodnikowe oraz kształtki elektrod posiadają na swej powierzchni obok nieuniknionej warstwy tlenków, także pewne ilości zaadsorbowanych gazów oraz pary wodnej.

W wyniku tych faktów, w czasie narastania temperatury w piecu substancje te gwałtownie

2

desorbują i utrudniają w ten sposób wzajemne zwilżanie obszarów w miejscu powstających złącz. Elementy półprzewodnikowe wykonane z takich wadliwych złącz charakteryzują się z reguły zły-  
mi parametrami elektrycznymi, szczególnie w od-  
niesieniu do napięć wstecznych, prądów zerowych  
oraz wyjątkową niestabilnością tych parametrów  
w czasie pracy. W świetle tych faktów, najko-  
rzystniejszą metodą otrzymywania złącz stopo-  
wych, jest bezpośrednie zetknięcie się materiału  
półprzewodnikowego z materiałem elektrody w  
temperaturze podwyższonej po całkowitym za-  
kończeniu procesu desorpcji zanieczyszczeń po-  
wierzchniowych.

Zagadnienie to zostało rozwiązane w jednej z  
możliwych wersji w postaci urządzenia opisanego  
w patencie NRF Nr 975 772. Urządzenie to składa  
się z grzejnika i rury kwarcowej z atmosferą  
ochronną, w której umieszczone są płytki z ma-  
teriału półprzewodnikowego. W rurę tę wtopione  
jest kopilara, z której pod ciśnieniem dozowany  
jest w stanie stopionym materiał elektrody. Urzą-  
dzenie to posiada jednak szereg wad jak mała  
wydajność, możliwość swobodnego rozplływania się  
materiału elektrody na powierzchni płytki pół-  
przewodnikowej, co w efekcie spowoduje różne  
wymiary złącz, konieczność manipulacji z zew-  
nątrz w celu przesuwania płytek materiału pół-  
przewodnikowego względem otworu kapilary, oraz  
konieczność dokładnej stabilizacji temperatury

i ciśnienia w kapilarze, co ma bezpośredni wpływ na powtarzalność ilości dozowanego materiału elektrody.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wszystkich wyżej opisanych wad przy zachowaniu samej zasady, polegającej na fackie zetknięcia się materiału elektrody z materiałem półprzewodnikowym w temperaturze podwyższonej, po zakończeniu procesu desorpcji zanieczyszczeń powierzchniowych.

Według wynalazku cel ten został osiągnięty przez umieszczenie w szablonie grafitowych wkładek, których gniazda kształtek elektrody i gniazda formujące obszar złącza oddzielone są przelotowym otworem o przekroju mniejszym od przekroju obu gniazd lub od przekroju gniazda kształtki elektrody. Szablon według wynalazku przedstawiony jest w przekroju na fig. 3. Składa się on z metalowego korpusu 1 z gniazdem 2 przeznaczonym do umieszczenia płytki materiału półprzewodnikowego, i z grafitowej wkładki 3, w której wykonano gniazdo 4 do umieszczenia kształtki elektrody, oraz przelotowy otwór 5, przez który przepływa materiał elektrody po stopieniu oraz gniazdo 6 formujące obszar złącza.

Ilość gniazd 2 w korpusie 1 szablonu oraz grafitowych wkładek 3, może być dowolna i zależy jedynie od długości strefy grzejnej pieca.

Wymiary gniazd otworu przelotowego oraz wzajemny stosunek tych rozmiarów uwarunkowany jest wielkością produkowanego złącza. W przypadkach bardzo dużych złącz należy zastosować odmianę szablonu przedstawioną w przekroju i w rzucie z góry na fig. 4. Składa się ona z metalo-

wego korpusu 1 z gniazdem 2 przeznaczonym do umieszczenia płytki materiału półprzewodnikowego i z grafitowej wkładki 3, w której wykonane jest wiele gniazd 4 do umieszczenia wielu kształtek jednej elektrody, wielu przelotowych otworów 5, oraz jednego gniazda 6 formującego obszar złącza.

Proces wytwarzania złącz elementów półprzewodnikowych w szablonach według wynalazku polega na umieszczeniu płytki materiału półprzewodnikowego w gnieździe 2 korpusu szablonu oraz kształtki elektrody w gnieździe 4 wkładki grafitowej. Tak załadowany szablon umieszcza się w strefie grzejnej pieca, którego wnętrze wypełnione jest atmosferą gazu ochronnego na przykład wodoru. W chwili kiedy szablon, wraz z umieszczonymi w nim elementami, osiągnie temperaturę równą temperaturze topnienia materiału elektrody, następuje przepływ tego materiału pod wpływem siły grawitacji z gniazda 4 wkładki elektrody przez przelotowy otwór 5 do gniazda 6 formującego obszar złącza.

#### Zastrzeżenie patentowe

Szablon do zgrzewania złącz stopowych p-n elementów półprzewodnikowych składający się z korpusu oraz grafitowych wkładek **znamienny tym**, że w wkładkach grafitowych, gniazda (4) kształtek elektrody i gniazda (6) formujące obszar złącza oddzielone są przelotowym otworem (5) którego przekrój jest mniejszy od przekroju obu gniazd, lub od przekroju gniazda (4) kształtki elektrody.

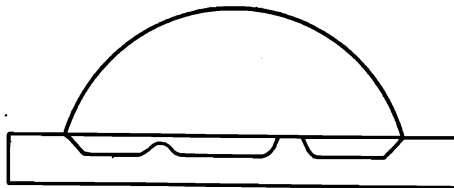


Fig. 1

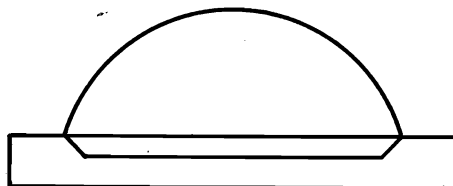
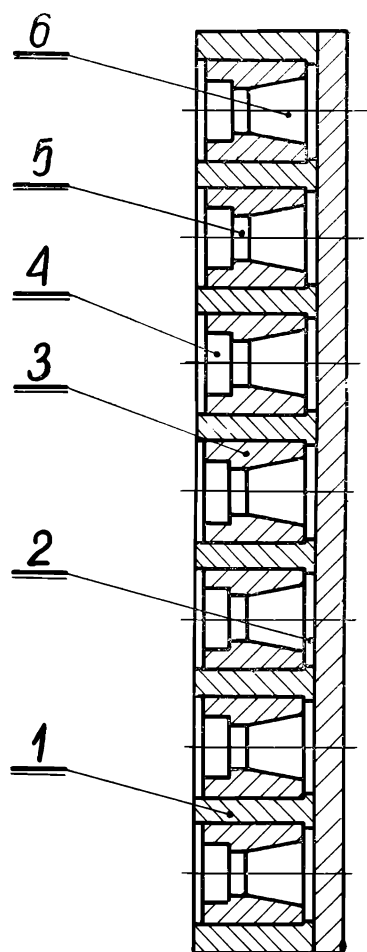


Fig. 2



*Fig.3*

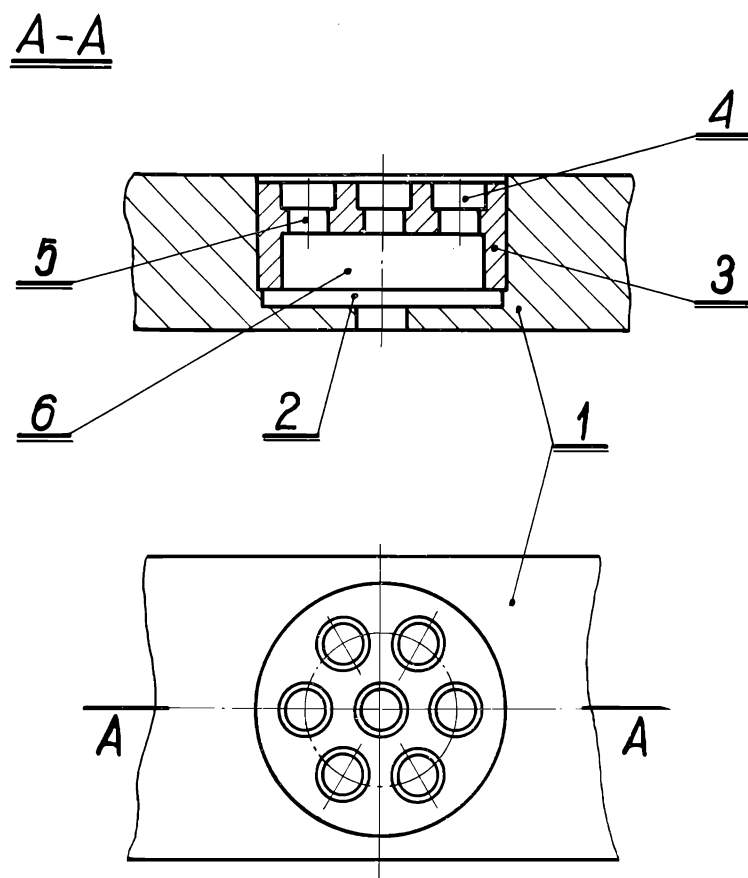


Fig. 4