



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr ———

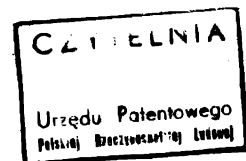
Int. Cl.<sup>3</sup> H01L 33/00

Zgłoszono: 12.08.81 (P. 232592)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 19.07.82

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1985



**Twórca wynalazku:** Jan Buczyński

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników,  
Fabryka Półprzewodników „Tewa”, Warszawa (Polska)

### **Sposób wykonania transoptora czterowyprowadzeniowego**

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania transportera czterowyprowadzeniowego na bazie ażuru pionowego.

Dotychczas znane sposoby wykonania transoptorów czterowyprowadzeniowych realizowano na bazie przepustów bądź identycznych ażurów pionowych. Znane sposoby wykonania transoptorów polegały na tym, że strukturę promieniującą i strukturę fotodetektorową umieszczano na jednym przepuście, albo struktury te umieszczano na dwóch przepustach bądź dwóch identycznych ażurach. Pierwszą wersję transoptora montowano w metalowej osłonce a drugą jego wersję montowano w obudowie elektroizolacyjnej, we wnętrzu której uformowany jest uprzednio odpowiedni światłowod soczewkowy bądź dwuwarstwowy jak w patencie USA nr 3976 877.

Niedogodnością znanych sposobów wykonania transoptorów czterowyprowadzeniowych realizowanych na przepustach jest nieprecyzyjne usytuowanie źródła promieniowania względem fotodetektora, co powoduje rozrzut stopnia sprzężenia optycznego w transoptorach, niezależnie od rozrzutu pochodzącego od struktur promieniujących i fotodetektorowych. Natomiast niedogodnością znanych sposobów wykonania transoptorów montowanych z diod emitujących promieniowanie i fotodetektorów jest poza tym wysłużona droga optyczna jaką musi przebyć energia promienista od diody promieniującej do fotodetektora. Energia ta pokonuje często więcej niż jeden ośrodek optyczny, co powoduje, że obok czynnika pochłaniania, dochodzi jeszcze czynnik rozpraszania na granicy ośrodków.

Niedogodnością znanych sposobów wykonania transoptorów z udziałem ażurów pionowych typu diodowego, których przykładem może być wynalazek opublikowany w opisie patentowym USA nr 3976 877 jest konieczność wykonywania światłowodu z dwóch substancji o różnych współczynnikach załamania promieniowania, odpowiednio względem siebie ukształtowanych, co z punktu widzenia produkcji fabrycznej jest kłopotliwa w realizacji, powoduje nadmierny rozrzut w zakresie przekładni transoptora oraz znacznie zwiększa koszt produkcji.

Dalszą wadą tego rozwiązania z punktu widzenia wielkości i powtarzalności przekładni transoptora jest stosowanie dwóch identycznych ażurów z płaskimi powierzchniami czołowymi oraz dwóch struktur półprzewodnikowych, tj. źródła promieniowania i fotodetektora o identycznych powierzchniach czynnych. Rozwiązanie takie powoduje również ograniczenie w stosowa-

niu struktur elektroluminescencyjnych jako źródła promieniowania o konstrukcji epitaksjalnej, co jest poważną niedogodnością, zwłaszcza w produkcji transoptorów o dużej przekładni.

Ponadto niedogodnością znanych sposobów wykonania transoptorów jest pracochłonny montaż oraz konieczność stosowania niejednokrotnie drogich podzespołów, jak np. złożone przepusty, ceramiczne obudowy itp.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności przez opracowanie nowego sposobu wykonania transoptora opartego na dwóch rodzajach azurów pionowych oraz zróżnicowanych powierzchniach czynnych źródła promieniowania i fotodetektora, co pozwoli poprawić jakość wyrobu oraz obniżyć jego koszt wykonania.

Cel ten osiągnięto według wynalazku przez umieszczenie znanym sposobem na płaszczyźnie czołowej jednego z dwóch różnych pionowych azurów struktury promieniującej w specjalnym zagłębieniu. Natomiast na płaszczyźnie czołowej drugiego azuru umieszcza się znanym sposobem strukturę fotodetektora o powierzchni czołowej znacznie większej od powierzchni czołowej struktury promieniującej. Pierwszą ze struktur umieszcza się w zagłębieniu azuru, które odbija boczne promieniowanie tej struktury w kierunku struktury fotodetektora.

Sposób wykonania transoptora według wynalazku polega na połączeniu przeciwsobnym w formie do hermetyzacji w jeden wspólny zestaw tych dwóch różnych azurów z umieszczonymi na nich o różnych powierzchniach czynnych strukturami przy pomocy elektroizolacyjnej substancji powszechnie stosowanej w przemyśle optoelektronicznym. Substancja ta spełnia funkcje światłowodu i obudowy transoptora, która pokrywa się z wyjątkiem wyprowadzeń transoptora nieprzezroczystą dla promieniowania zewnętrznego emalią, np. ftalową lub nieprzezroczystą emalią epoksydową. Emalie te gwarantują trwałe i dokładne przyleganie do podłoża obudowy transoptora.

Stosuje się również według wynalazku metodę przeciwsobnego łączenia diody promieniującej z fotodetektorem. W tym celu wykonuje się uprzednio te elementy na dwóch różnych azurach pionowych i usuwa się ich części sferyczne. Następnie łączy się wykonane podzespoły w układzie przeciwsobnym przy pomocy np. bezbarwnej żywicy epoksydowej i umieszcza się je w obudowie.

Zaletą sposobu wykonania transoptora według wynalazku jest możliwość otrzymania wyrobu o lepszej jakości, którą uzyskuje się przez ukierunkowanie promieniowania za pośrednictwem reflektora i zbliżenie struktury promieniującej w stosunku do struktury fotodetektora, którego powierzchnia czołowa jest większa od powierzchni czołowej struktury promieniującej, oraz z tytułu zachowania optycznie jednorodnego ośrodka w obszarze sprzężenia optycznego wejście — wyjście.

W wyniku wykorzystania sposobu według wynalazku uzyskuje się wzrost przekładni transoptora, wzrost napięcia przebicia wejście — wyjście, dobrą radiację cieplną, miniaturyzację obudowy, znaczne zmniejszenie pracochłonności, oszczędność materiałów z tytułu wyeliminowania złoconych elementów oraz wykorzystania zbrakowanych diod podczerwonych i fotodetektorów montowanych na azurach pionowych z powodu wadliwej ich obudowy, co również wpłynie na obniżenie kosztu wytworzenia transoptora.

Ponadto istnieje w przyszłości możliwość zastąpienia i uzupełnienia asortymentowego dotychczas produkowanych transoptorów bardziej ekonomicznymi i nowoczesnymi transoptorami według wynalazku. Uzupełnienie asortymentowe będzie miało uzasadnienie w przypadku konieczności uzyskania dobrego odprowadzania ciepła od struktur półprzewodnikowych, małej bezwładności działania i obniżki ceny wyrobu.

Sposób wykonania transoptora stanowiącego przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na rysunku, na którym w widoku ogólnym (fig. 1) przedstawiony jest azur pionowy 3 z odpowiednim zagłębieniem z umieszczoną w tym zagłębieniu strukturą promieniującą 1 oraz drugi azur z płaską powierzchnią czołową i strukturą fotodetektora 2 o powierzchni czołowej znacznie większej od powierzchni czołowej struktury promieniującej, z których wykonuje się transoptor.

Jednym z przykładów wykonania wynalazku jest sposób wytworzenia transoptora czterowyprowadzeniowego, pokazanego w widoku ogólnym na rysunku (fig. 2), który zmontowano z uprzednio wykonanej na azurze pionowym 3 diody promieniującej i na drugim azurze fotodetektora o średnicy obudowy  $\varnothing 5$  mm. Części sferyczne obudów tych elementów szlifowano na odległość około 1,5 mm od płaszczyzny czołowej struktury półprzewodnikowej diody promieniującej i

fotodetektora. Następnie połączono te podzespoły wraz z obudową mocująco-centrującą o długości 10 mm,  $\phi_z = 6$  mm i  $\phi_w = 5$  mm przy pomocy żywicy epoksydowej. Wykonany transoptor pomalowano renowacyjną czarną farbą stalową przy pomocy pistoletu do malowania, z pominięciem wyprowadzeń 5.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonania transoptora czterowyprowadzeniowego, **znamienny tym**, że strukturę promieniującą (1) umieszcza się znany sposóbem w zagłębieniu płaszczyzny czołowej jednego z dwóch różnych ażurów pionowych (3), przy czym zagłębienie to jest większe od głębokości struktury, a strukturę fotodetektora (2) większą powierzchniu od struktury promieniującej (1) umieszcza się znany sposóbem na płaszczyźnie czołowej drugiego ażuru pionowego oraz wyposażone w struktury ażury bez obudowy lub w obudowie, wykonanej metodą hermetyzacji, łączy się przeciwsośnie w jeden zestaw przy użyciu elektroizolacyjnej substancji powszechnie stosowanej w przemyśle optoelektronicznym spełniającej funkcję zarówno światłowodu jak i obudowy transoptora.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wykonaną diodę promieniującą na jednym ażurze (3) i fotodetektor na drugim ażurze, po usunięciu ich części sferycznych, łączy się w jeden zestaw przez umieszczenie ich w obudowie (4), przy czym obudowę (4) pokrywa się nieprzezroczystą emalią, korzystnie stalową lub epoksydową, z pominięciem wyprowadzeń (5).

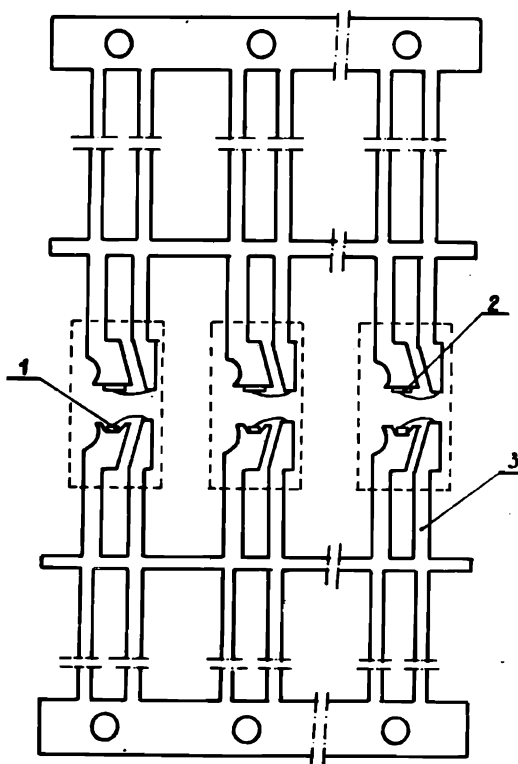
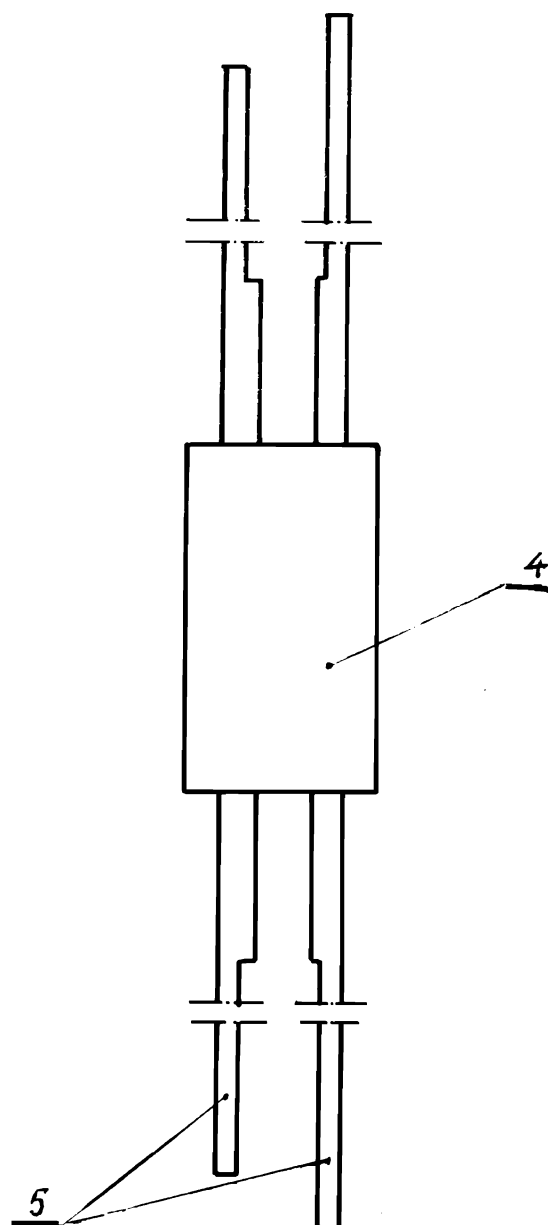


Fig. 1



*Fig. 2*