

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

64314

Patent dodatkowy
do patentu _____

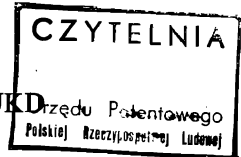
Zgłoszono: 12.III.1970 (P 139 357)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29.II.1972

Kl. 21 g, 11/02

MKP H 011, 7/00



Współtwórcy wynalazku: Stanisław Sikorski, Tadeusz Piotrowski

Właściciel patentu: Instytut Technologii Elektronowej, Warszawa (Polska)

Sposób obróbki kryształów półprzewodnikowych i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki kryształów półprzewodnikowych i urządzenie do stosowania tego sposobu. Wynalazek znajduje najkorzystniejsze zastosowanie przy cięciu monokryształów na części, niezbędne do produkcji przyrządów półprzewodnikowych.

Podstawową operacją w technologii półprzewodników jest cięcie monokryształów na określone odcinki lub płytki, które podlegają następnie obróbce szlifierskiej i polerskiej. Nieodzownym przy tym wymogiem jest, aby cięcie odbywało się zgodnie z określoną przedtem płaszczyzną krystalograficzną.

Do cięcia kryształów najpowszechniej stosowane są tarczowe piły diamentowe o małej grubości. Ta ostatnia przesłanka była podstawą budowy urządzeń do cięcia, posiadają one bowiem tarczę z otworem, przy czym krawędź tnącą stanowi brzeg otworu. Zewnętrzne obrzeże tarczy jest zawinięte i zamocowane do wirującego bębna.

Opisane konstrukcje urządzeń tnących wyznaczyły także konstrukcję elementów utrzymujących kryształ w określonej pozycji podczas cięcia. Elementami takimi są wysięgniki, do których stopy przykleja się kryształ. Ze względu na to, że ucięte części kryształu muszą znajdować się na zewnątrz bębna (w przeciwnym razie wpadłyby do wirującego bębna i uległy zniszczeniu), kryształ musi być przymocowany do stopy wysięgnika znajdującej się wewnątrz bębna.

Jak zaznaczono, cięcie monokryształu musi odbywać się zgodnie z określoną przedtem płaszczyzną krystalograficzną. W tym celu, wysięgnik z przyklejonym do jego stopy kryształem mocuje się w przyrządzie umożli-

2

wiającym ustawienie określonej płaszczyzny, a po orientacji wysięgnik przenosi się na urządzenie do cięcia.

5 Przedstawiony powyżej sposób obróbki kryształów zawierał jednakże poważne wady. Do najistotniejszych wad należało tu wyznaczanie płaszczyzny krystalograficznej na podstawie tylko częściowego obrazu refleksów światła. Dodać należy, że prawidłową orientację można przeprowadzić tylko przy obserwacji wszystkich refleksów światła odbitych od powierzchni kryształu przy czym w przypadku wyznaczania płaszczyzny (111) są trzy refleksy rozłożone co 120°.

10 Powodem tej podstawowej niedogodności był fakt mocowania kryształu do stopy wysięgnika, a następnie mocowanie tego wysięgnika w urządzeniu orientującym. 15 Tu bowiem ramię wysięgnika przesłaniało bardzo znaczny obszar ekranu, uniemożliwiając wręcz symetryzację refleksów świetlnych, bądź przesłaniając co najmniej jedną ich wiązkę.

20 Niezależnie od powyższych wad, stosowanie osobnych wysięgników dla każdego kryształu wymagało posiadania dużej ich ilości, co z punktu widzenia powtarzalności produkcji było bardzo niekorzystne. Również 25 względy ekonomiczne nie przemawiały za stosowaniem dużej ilości wysięgników, które z powodu swych kształtów i wymaganej dokładności obróbki były elementami pracochłonnymi, a więc odpowiednio drogimi.

Opisane niedogodności wytknęły cel dla twórczego rozwiązania zagadnienia obróbki kryształów półprzewodnikowych, w kierunku zarówno zwiększenia dokładności

tej obróbki, jak i racjonalności procesu technologicznego.

Wytoczony cel osiągnięty został w sposobie obróbki kryształów półprzewodnikowych według niniejszego wynalazku, a to dzięki temu, że przeznaczony do cięcia monokryształ mocuje się przy pomocy znanego lepiszcza, do płaszczyzny płytki, po czym płytkę z kryształem zakłada się na orientometr i wyznacza płaszczyznę krystalograficzną według obrazu pełnej ilości refleksów światła odbitego od powierzchni kryształu, a następnie płytkę ze zorientowanym kryształem mocuje się do wysięgnika zamocowanego tylko w urządzeniu do cięcia.

Do realizacji powyższego sposobu służy urządzenie, będące również przedmiotem niniejszego wynalazku. Istotą urządzenia jest rozdzielność elementu do którego mocowany jest kryształ. Zrealizowano to przez płytkę mocowaną rozłącznie do stopy wysięgnika. Płytkę i stopę wysięgnika mają połączenie wpustowe, zbieżne w kierunku ramienia wysięgnika dla samoczynnego kasowania ewentualnych luzów.

Bliższe objaśnienie wynalazku zostanie podane przy omówieniu przykładowego wykonania urządzenia. Urządzenie w przykładowym wykonaniu pokazano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zestawienie montażowe wysięgnika w rysunku perspektywnym, a fig. 2 przedstawia urządzenie do orientowania z zamocowaną w nim płytą z kryształem.

Jeden wysięgnik 1 zamocowany jest trwale tylko w uchwycie urządzenia do cięcia. W stopie 7 wysięgnika 1 wykonane jest wycięcie stanowiące gniazdo dla wpustu, w który to wpust zaopatrzona jest płytka 2. Rodzaj zastosowanego połączenia wpustowego jest w zasadzie dowolny, wymagana jest jednak od takiego połączenia cecha samoczynnego kasowania luzu powstającego na skutek wycierania się prowadnic.

W przykładzie wynalazku rozwiązano to stosując połączenie typu jaskółczy ogon z tym, że połączenie to jest zbieżne w kierunku ramienia wysięgnika 1. Stopa 7 wysięgnika 1 ma również otwór, w który wprowadza się śrubę 4 dla skrócenia płytki 2 ze stopą 7.

Realizacja sposobu według wynalazku przy użyciu urządzenia odbywa się jak następuje. Do płaszczyzny płytki 2 przykleja się, znanym lepiszczem, kryształ 3, który ma być poddany obróbce. Płytkę 2 z przymocowanym doń kryształem 3 mocuje się w uchwycie 6 orientometru. Uchwyt 6 ma przy tym również gniazdo dla

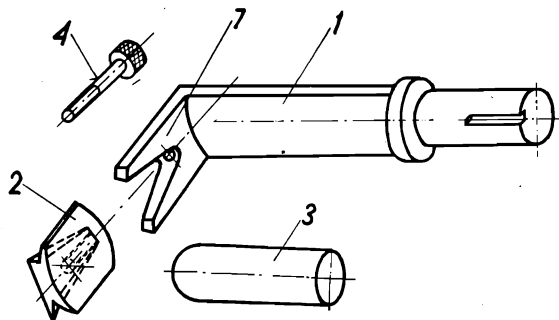


Fig. 1

wpustu, identyczne z gniazdem stopy 7 wysięgnika. Zamocowany w ten sposób kryształ 3 jest następnie orientowany na podstawie obrazu pełnej ilości refleksów światła odbitego od czoła kryształu i rzutowanego na ekran 5. Po przeprowadzeniu tej operacji płytkę 2 z kryształem 3 mocuje się w stopie 7 wysięgnika 1 oraz dodatkowo skręca się śrubą 4. Zastosowanie śruby 4 jest uzasadnione korzyścią likwidowania ewentualnych luzów powstających z częstego rozłączania płytki 2 od stopy 7.

Cięcie tak zamocowanego kryształu odbywa się metodą konwencjonalną.

Dzięki stosowaniu wynalazku następuje całkowite wyeliminowanie wysięgników z obiegu produkcyjnego na rzecz prostszych i tańszych w wykonaniu płytek. Mała stosunkowo masa płytki jest przy tym szybciej nagrzewana przy mocowaniu na jej płaszczyźnie kryształu, co niewątpliwie przyspiesza proces cięcia. Ponadto płytka zapewnia dostęp do kryształu ze wszystkich stron, co z kolei umożliwia bardzo dokładne wyznaczanie płaszczyzny krystalograficznej.

Dodatkową korzyścią jest możliwość przeprowadzania orientacji kryształu na typowym orientometrze optycznym, a także z powodzeniem nawet na urządzeniach rentgenowskich.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki kryształów półprzewodnikowych, **znamienny tym**, że przeznaczony do cięcia monokryształ mocuje się przy pomocy znanego lepiszcza, do płaszczyzny płytki, po czym płytkę z kryształem zakłada się na orientometr i wyznacza płaszczyznę krystalograficzną według obrazu pełnej ilości refleksów światła odbitego od powierzchni kryształu, a następnie płytkę ze zorientowanym kryształem mocuje się do wysięgnika zamocowanego w urządzeniu do cięcia.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 zawierające wysięgnik do zamocowania na nim kryształu półprzewodnikowego poddawanego następnie obróbce, **znamiennie tym**, że ma płytkę (2) mocowaną rozłącznie do stopy (7) wysięgnika (1).

3. Urządzenie według zastrz. 2 **znamiennie tym**, że płytka (2) i stopa wysięgnika (1) mają połączenie wpustowe, zbieżne w kierunku ramienia wysięgnika (1).

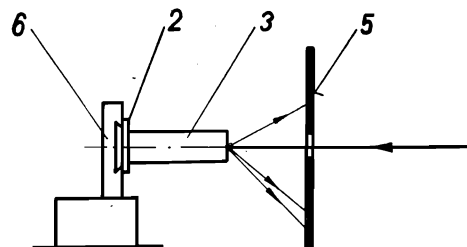


Fig. 2

Cena zł 10.—