

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48184

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.II.1963 (P 100 833)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 27.IV.1964

Kl. 21 g 11/02

MKP H 01 1 7100

UKD

BIBLIOTEK

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Zbigniew Bukowski, mgr inż. Jerzy Grabowski, mgr inż. Jerzy Pełczyński

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

Urządzenie do otrzymywania monokryształów o jednorodnej oporności właściwej z zastosowaniem pływającego tygla

1

Wynalazek dotyczy urządzenia przeznaczonego do otrzymywania monokryształów o jednorodnej oporności właściwej. Dla otrzymania monokryształu roztapia się surowiec w tyglu, z którego przepływa on do umieszczonego wewnątrz tygla wewnętrznego, skąd wyciąga się w odpowiednich warunkach technologicznych monokryształ.

Monokryształy zawierają pewną ilość wprowadzonych celowo domieszek, które wpływają na ich właściwości. Ilość zawartych domieszek jest szczególnie istotna w monokryształach półprzewodnikowych. Ma ona decydujący wpływ na jednorodność właściwej oporności elektrycznej monokryształów.

Istota wynalazku polega na umieszczeniu w zewnętrznym tyglu mniejszego tygla wewnętrznego, w sposób pozwalający mu na swobodne pływanie na powierzchni roztopionego surowca znajdującego się w tyglu zewnętrznym.

W wyniku dopływu w czasie procesu czystego materiału z tygla zewnętrznego do tygla wewnętrznego następuje rozcieńczenie zawartych tam domieszek, co pozwala uzyskać monokryształy o dużej równomierności właściwej oporności.

Pływający swobodnie tygiel obciążony jest od góry, a nie jak w dotychczas stosowanych konstrukcjach od dołu. Obciążenie tygla jak i średnica służącego dla dopływu świeżego surowca otworu

2

w jego dnie są tak dobrane, że podczas procesu wyciągania monokryształu utrzymują stałą objętość materiału znajdującego się w tyglu wewnętrznym.

5 W dotychczasowych, znanych konstrukcjach, wewnętrzny tygiel umieszczony jest w tyglu zewnętrznym w sposób ograniczający jego zdolność przemieszczania się. Jest on obciążony od dołu w ten sposób, że w dnie zewnętrznego tygla wykonany jest otwór, przez który przechodzi nóżka 10 tygla wewnętrznego, na końcu której umieszczone jest obciążenie. Takie rozwiązanie wymaga stosowania odpowiednich uszczelnień, trudnych do wykonania ze względu na konieczność użycia odpornych na wysokie temperatury materiałów i powodujących ich częstą i kłopotliwą wymianę. Wymaga to poza tym wykonania otworu w wewnętrznym tyglu nie w środku jego dna, lecz z boku, co z kolei 15 powoduje chemiczną niejednorodność w monokryształach.

20 W konstrukcji według wynalazku unika się tych trudności na skutek obciążenia wewnętrznego tygla od góry i umieszczenia otworu w środku jego dna.

25 Monokryształy otrzymywane w urządzeniu wg wynalazku pozwalają poza tym osiągnąć dwukrotnie większy uzysk dzięki temu, że zastosowanie swobodnie pływającego tygla wewnętrznego poz-

wala rozcieńczać w nim stężenie domieszek w wyniku czego uzyskuje się monokryształ o bardziej jednorodnej oporności właściwej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przekładzie wykonania na rysunku. W zewnętrznym grafitowym tyglu 1 pływa swobodnie na powierzchni roztopionego surowca mały, również grafitowy tygiel wewnętrzny 2 obciążony ciężarkami 3, wykonanymi z materiału trudnotopliwego posiadającego wysoki ciężar właściwy i przykrytymi ochronnymi grafitowymi pokrywkami 4. Tygiel zewnętrzny umieszczony jest w grafitowym nagrzewniku 5 znajdującym się w zespole grafitowych osłon 6. W środku dna tygla znajduje się otwór 7, przez który dopływa roztopiony surowiec.

Do zewnętrznego tygla załadowuje się materiał czysty, zaś do wewnętrznego tygielka — część wsadu z odpowiednią ilością domieszek. Po roztopieniu zawartości tygli i zetknięciu zarodzi z powierzchnią materiału roztopionego w wewnętrznym tyglu rozpoczyna się wyciąganie monokryształu.

Ubytek krzepnącego materiału w postaci monokryształu jest uzupełniony w wewnętrznym tyglu przez dopływ czystego materiału z zewnętrznego tygla przez otwór tygla wewnętrznego. Objętość ciekłego materiału w wewnętrznym, swobodnie

plywającym tyglu podczas całego procesu pozostaje niezmienna.

Monokryształy otrzymywane w urządzeniu według wynalazku pozwalają osiągnąć uzysk do około 80%. Poza tym urządzenie według wynalazku jest znacznie prostsze i tańsze od używanych dotychczas oraz może być zastosowane do każdego pieca służącego do wyciągania monokryształów metodą Czochralskiego bez konieczności przeróbki pieca.

Urządzenie do otrzymywania monokryształów według wynalazku może być stosowane do półprzewodników, metali i innych materiałów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do otrzymywania monokryształów o jednorodnej właściwości, składające się z dwóch tygli, znamienne tym, że wewnętrzny mniejszy tygiel umieszczony jest w tyglu zewnętrznym w sposób umożliwiający jego swobodne pływanie na powierzchni stopionego materiału znajdującego się w tyglu zewnętrznym.
2. Urządzenie według zastrzeżenia 1, znamienne tym, że swobodnie pływający wewnętrzny tygiel ma odpowiednio dobrane obciążenia umieszczone w bocznych występach jego korpusu.

