

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

78421

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.09.1972 (P. 157844)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.1973

Opis patentowy opublikowano: 10.06.1975

Kl. 12g, 17/00

MKP B01j 17/00

Twórcy wynalazku: Mikołaj Andrełowicz, Wiesław Węgorzewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników
Instytut Technologii Elektronowej, Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania materiałów półprzewodnikowych i urządzenie do stosowania tego sposobu

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania materiałów półprzewodnikowych zwłaszcza materiałów o dużej ruchliwości nośników i urządzenie do stosowania tego sposobu.

W znanym dotychczas sposobie wytwarzania materiałów półprzewodnikowych, materiał wyjściowy np. Ga (gal) i GaAs (gal, arsen) umieszcza się w łódce kwarcowej, wstawia do pieca rurowego, wypełniając piec wodorem i następnie podgrzewa do temperatury rzędu 1000–500°C.

Inny znany sposób polega na tym, że materiał wyjściowy umieszcza się w łódce kwarcowej, wstawia do pieca rurowego, piec ten wypełnia się wodorem, którego ciśnienie jest wyższe od atmosferycznego, a następnie materiał podgrzewa się do temperatury 1000–500°C.

Wodór wypełniający piec spełnia rolę ochronną. Działanie jego polega na wiązaniu atomów tlenu znajdującego się w atmosferze otaczającej wytwarzany materiał półprzewodnikowy zapobiegając przenikaniu ich do wnętrza siatki krystalicznej.

Wadą powyższych sposobów jest to, że wodór wypełniający piec nie zapobiega całkowicie przenikaniu atomów tlenu z atmosfery do tej komory pieca, nie wiąże ich wszystkich i dlatego śladowe ilości tlenu dostają się do siatki krystalicznej obniżając w znaczny sposób pożądane właściwości wytwarzanego materiału półprzewodnikowego. Jak wiadomo na właściwości elektryczne półprzewodnika, a tym samym na ruchliwość nośników wpływają zawarte w nim domieszki w ilościach, których wykrycie znanymi dotychczas metodami jest wogóle niemożliwe. W sposobach tych przy masowym wytwarzaniu nie jest zapewnione otrzymywanie powtarzalnych wyników, co przy rosnących wymaganiach stawianych wytwórcom materiałów półprzewodnikowych i wyśrubowanych parametrach jest poważną wadą.

Okazało się, że dotychczasowe urządzenie do stosowania tego sposobu składające się z jednej komory wypełnionej wodorem, pomimo skomplikowanych pod względem mechanicznym rozwiązań i wysokich kosztów jego realizacji nie zapewnia warunków, które by pozwalały otrzymać materiał półprzewodnikowy o wysokich właściwościach technicznych.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej wymienionych niedogodności, a zadaniem technicznym opracowanie

sposobu za pomocą którego możliwe jest w sposób prosty i powtarzalny otrzymywanie materiału półprzewodnikowego o wysokich własnościach technicznych oraz skonstruowanie urządzenia do stosowania tego sposobu.

Po wielu próbach i doświadczeniach niespodziewanie stwierdzono, że można rozwiązać to zadanie, jeżeli ściankę zewnętrzną pieca otoczy się warstwą gazu, którego cząsteczka jest większa od cząsteczki wodoru, a jednocześnie jest obojętna dla zachodzącego procesu.

Dla stosowania tego sposobu skonstruowano urządzenie, obudowując dotychczasową ściankę częściowo lub całkowicie elastyczną tworząc komorę wypełnioną gazem obojętnym doprowadzonym pod ciśnieniem wyższym lub równym atmosferycznemu.

Materiał półprzewodnikowy otrzymany sposobem, według wynalazku posiada znacznie lepsze parametry a ruchliwość nośników zbliżona jest do maksymalnych wartości obliczonych teoretycznie. Dzięki uzyskaniu tak wysokich parametrów charakteryzujących materiał półprzewodnikowy, powtarzalnych w każdym procesie jest możliwość produkcji nowoczesnych przyrządów półprzewodnikowych np. półprzewodnikowych diodowych generatorów mikrofal.

Zaletą konstrukcji jest możliwość adaptacji dotychczas stosowanych urządzeń, małym kosztem i nakładem pracy.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładowym wykonaniu na rysunku.

Urządzenie według wynalazku składa się z rury kwarcowej 2, w której umieszcza się materiał półprzewodnikowy 1 umieszczonej w piecu oporowym lub innym 4. Rura 2 posiada doprowadzenie gazu 3 (wodór z odpowiednimi czynnikami redukcyjnymi). Całe urządzenie obudowane jest ścianką częściowo lub całkowicie elastyczną 5 tworzącą komorę wypełnioną gazem obojętnym doprowadzanym pod ciśnieniem wyższym lub równym atmosferycznemu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania materiałów półprzewodnikowych, zwłaszcza materiałów o dużej ruchliwości nośników, w którym łódkę z materiałem wyjściowym umieszcza się w piecu wypełnionym wodorem, **znamienny tym, że** gaz obojętny, którego cząsteczka jest większa od cząsteczki wodoru doprowadza się do komory otaczającej piec, pod ciśnieniem wyższym lub równym atmosferycznemu.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym, że** zawiera komorę, otaczającą piec, której ścianka częściowo lub całkowicie jest elastyczna.

