



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.³ G01R 31/26

Zgłoszono: 29.05.79 (P. 215983)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 21.04.80

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1982



Twórca wynalazku: Zygmunt Wróbel

Uprawniony z patentu tymczasowego: Uniwersytet Śląski, Katowice (Polska)

Przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego materiałów półprzewodnikowych

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego materiałów półprzewodnikowych.

W procesie technologicznym produkcji materiałów półprzewodnikowych oraz w praktyce laboratoryjnej zachodzi stała potrzeba szybkiego ustalania typu przewodnictwa elektrycznego (n lub p) materiałów półprzewodnikowych. Dotychczas typ przewodnictwa elektrycznego określa się na podstawie badań magnetycznych na przykład efektem Halla lub metodą opartą na zjawisku termoelektrycznym. Przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego z efektu Halla wymaga między innymi silnego elektromagnesu oraz specjalnej konfiguracji rozmieszczenia elektrod na próbce półprzewodnikowej. Natomiast wyznaczanie typu przewodnictwa z efektu termoelektrycznego na przykład enpeskopem znanym z książki pt. „Pomiary parametrów materiałów półprzewodnikowych” N.F. Kowtionuka i in. PWN 1973, wymaga stosunkowo dużego nakładu pracy oraz podgrzania jednej z elektrod pomiarowych naniesionych na próbkę półprzewodnika, celem wytworzenia gradientu temperatury. Znałe jest również rozpoznanie typu przyrządów półprzewodnikowych według rozwiązania opisanego w książce pt. „Nowoczesne zabawki — elektronika” J. Wojciechowskiego, WKiŁ, W-wa 1976 r, str. 63–64. Przyrządem tutaj opisanym można określić typ materiału tylko w przypadku istnienia złącza p-n. Metoda wynikająca z tego przyrządu określa kierunek zaporowy i przewodnictwa złącza p-n. Wymienione przyrządy i metody wymagają stosunkowo dużego nakładu czasu pracy dla określenia typu przewodnictwa elektrycznego, oraz rozbudowanych stanowisk laboratoryjnych, co wiąże się ze znacznymi stratami energii elektrycznej.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiego przyrządu, który by umożliwiał bardzo szybkie określenie typu przewodnictwa elektrycznego (n lub p) oraz aby przyrząd ten był łatwy w obsłudze.

Powyższy cel został osiągnięty dzięki zastosowaniu przyrządu, który jest przedmiotem niniejszego wynalazku. Istota wynalazku polega na tym, że przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego (n lub p) materiałów półprzewodnikowych ma kontaktową sondę składającą się z trzech styków umieszczonych na badanym materiale. Styki te są połączone w układ mostkowy, w którym skrajne styki z jednej strony są ze sobą połączone poprzez dwa rezystory, a z drugiej strony z układem zasilającym na przykład autotransformatorem. Natomiast środkowy styk jest włączony poprzez wskaźnik równowagi mostka pomiędzy wspomniane rezystory.

Tak wykonany przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego materiałów półprzewodnikowych umożliwia bardzo szybkie określenie typu n lub p przewodnictwa materiałów półprzewodnikowych oraz jest łatwy i bezpieczny w obsłudze.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu schematycznie na rysunku.

Przyrząd według wynalazku składa się ze specjalnej konstrukcji sondy 1 zaopatrzonej w trzy elektryczne styki 2, 3 i 4 umieszczane na badanym materiale półprzewodnikowym 5. Styki 2, 3 i 4 są włączone w układ mostka, w którym skrajne styki 2 i 4 z jednej strony są ze sobą połączone poprzez dwa rezystory R1 i R2, a z drugiej strony z zasilającym układem 6. Środkowy styk 3 jest włączony poprzez wskaźnik 7 równowagi pomiędzy rezystory R1 i R2.

Wyżej opisany przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego działa w następujący sposób. Trzy styki 2, 3 i 4 sondy 1 umieszcza się na badanym materiale półprzewodnikowym 5. Następnie włącza się sondę 1 w układ mostka prądu zmiennego zgodnie z rysunkiem.

Jeśli układ spełnia równanie

$$\frac{R1}{R2} = \frac{a}{b}$$

gdzie:

a — odległość między stykami 2 i 3

b — odległość między stykami 3 i 4

lub w szczególnym przypadku gdy

$$a = b$$

to

$$R1 = R2$$

wtedy po włączeniu zasilania 6 wskaźnik 7 równowagi mostka będzie się wychylał w prawo lub w lewo w zależności od typu przewodnictwa elektrycznego materiału półprzewodnikowego.

Dla materiału półprzewodnikowego typu n wskaźnik 7 będzie się wychylał w prawo, ponieważ potencjał sondy 3 będzie wyższy od potencjału punktu wspólnego R1, R2 i wskaźnika 7, co jest związane z efektem prostującym na złączu metal—półprzewodnik. Dla złącza metal—półprzewodnik typu n, kierunek przewodzenia, a tym samym mała oporność, to kierunek elektroda—półprzewodnik.

Natomiast dla materiału półprzewodnikowego typu p wskaźnik 7 będzie się wychylał w lewo, ponieważ potencjał sondy 3 będzie niższy od potencjału punktu wspólnego R1, R2 i wskaźnika 7. Jest to związane z efektem prostującym na złączu metal—półprzewodnik. Dla złącza metal—półprzewodnik typu p, kierunek przewodzenia, a tym samym mała oporność, to kierunek półprzewodnik—elektroda.

Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do wyznaczania typu przewodnictwa elektrycznego materiałów półprzewodnikowych zawierający wskaźnik napięcia lub prądu oraz sondę ze stykami, **znamienny tym**, że ma kontaktową sondę (1) składającą się z trzech elektrycznych styków (2, 3 i 4) umieszczanych na badanym materiale (5), włączonych w układ mostkowy, w którym skrajne styki (2 i 4) z jednej strony są ze sobą połączone poprzez dwa rezystory (R1 i R2), a z drugiej strony z zasilającym układem (6), natomiast środkowy styk (3) jest włączony poprzez wskaźnik (7) równowagi mostka pomiędzy rezystory (R1 i R2).

