



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58 041

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.IV.1968 (P 126 625)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 6.IX.1969

Kl. 21 g, 11/02

MKP H 01 1.9/00

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Jerzy Pułtorak

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Technologii Elek-
tronowej), Warszawa (Polska)

Sposób wykonywania złącza l-h

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania złącza l-h, który zapewnia że złącze to tworzy z półprzewodnikiem kontakt „dopasowany”, niewywołujący zaburzenia rozkładu nośników w półprzewodniku przy przepływie prądu.

Teoria przewiduje taki przypadek diody półprzewodnikowej z bazą o grubości W mniejszej od długości dyfuzyjnej nośników mniejszościowych L w jej obszarze, w którym bez względu na grubość bazy uzyskuje się taki sam przebieg charakterystyki prądowo-napięciowej w zakresie małych gęstości prądu, jaki posiada dioda z $\frac{W}{L} > 1$. Wymaga to jednakże spełnienia warunku aby kontakt bazy był „dopasowany”, tzn. aby prędkość rekombinacji S nośników mniejszościowych w kontakcie bazy była równa stosunkowi stałej dyfuzji D do długości dyfuzyjnej nośników mniejszościowych L w obszarze bazy $\left(S = \frac{D}{L}\right)$.

Znane sposoby wykonania kontaktów bazy umożliwiają, w przypadku tzw. kontaktów omowych

uzyskanie prędkości rekombinacji $S \rightarrow \infty \left(S \gg \frac{D}{L}\right)$, natomiast w przypadku złącza l-h, wykonanego według sposobów opisanych w patentach polskich nr 48234 i nr 48257, uzyskuje prędkości rekombi-

nacji $S_{lh} \rightarrow 0 \left(S \ll \frac{D}{L}\right)$.

2

Szybkość rekombinacji nośników mniejszościowych w złączu l-h określa zależność

$$S_{lh} = \frac{p_p}{p_{p+}} \sqrt{\frac{D \frac{h}{n}}{\tau \frac{h}{n}}}$$

gdzie p_p i p_{p+} — koncentracje nośników większościowych po stronie l i h złącza, $D \frac{h}{n}$ — stała dyfuzji nośników mniejszościowych w obszarze h, $\tau \frac{h}{n}$ — czas życia nośników mniejszościowych w obszarze h. Tak więc doboru wartości S_{lh} można dokonać zarówno poprzez dobór stosunku $\frac{p_p}{p_{p+}}$, a więc poprzez dobór koncentracji domieszek w obszarze h złącza, jak i poprzez dobór wartości czasu życia nośników mniejszościowych $\tau \frac{h}{n}$ w obszarze h.

Celem wynalazku jest wytworzenie złącza l-h, spełniającego warunek $S_{lh} = \frac{D}{L}$.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku poprzez odpowiedni dobór grubości W_h obszaru h tego złącza, gdyż grubość W_h obszaru h, oddzielającego złącze l-h od kontaktu omowego, ma bowiem decydujący wpływ na efektywny czas życia nośników mniejszościowych w tym obszarze, o ile jest ona współmierna (lub mniejsza) z długością

dyfuzyjną nośników mniejszościowych L_h w tym obszarze $\left(\frac{W_h}{L_h} \leq 1\right)$.

W przypadku złącz stopowych odpowiedniego doboru stosunku $\frac{W_h}{L_h}$ można dokonać poprzez dobór temperatury wtapiania złącza l-h (przy stałym składzie stopu złącza), bowiem grubość zrekrystalizowanego obszaru złącza jest funkcją temperatury.

Zastosowanie złącza l-h z $S_{lh} = \frac{D}{L}$ np. w diodzie półprzewodnikowej z cienką bazą $\left(\frac{W}{L} < 1\right)$ jest bardzo korzystne ze względu na zmniejszenie wielkości ładunku nośników mniejszościowych gromadzonych w bazie diody przy przepływie prądu przewodzenia. Dzięki temu bowiem maleje bezwładność diody i dioda taka wykazuje znacznie krótszy czas przełączania ze stanu przewodzenia do stanu zaporowego oraz posiada znacznie wyższą częstotliwość graniczną niż dioda z grubą bazą.

Na fig. 1 przedstawiono złącze l-h o grubości W_h z kontaktem omowym C, a na fig. 2 — porównano przebiegi charakterystyk przełączania diody zwykłej 1 i diody z dopasowanym złączem bazy 2, według wynalazku uzyskane w tych samych warunkach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonania złącza l-h **znamienny tym**, że za pomocą doboru stosunku grubości (W_h) silniej domieszkowanego obszaru złącza (l-h) do długości dyfuzyjnej L_h nośników mniejszościowych w tym obszarze dokonuje się doboru wartości prędkości rekombinacji nośników S_{lh} w złączu, w ten sposób aby był spełniony warunek $S_{lh} = \frac{D}{L}$, gdzie D — stała dyfuzji nośników, zaś L — długość dyfuzyjna nośników.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w przypadku stopowej techniki wykonywania złącza l-h doboru stosunku $\frac{W_h}{L_h}$ dokonuje się poprzez dobór temperatury wtapiania złącza l-h.

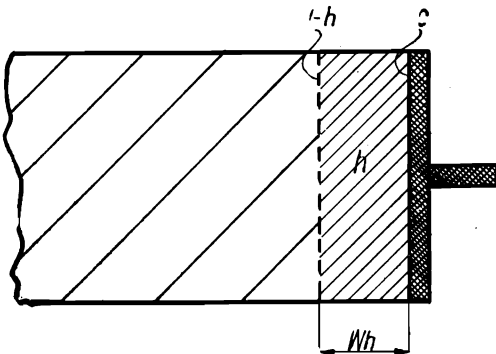


Fig. 1

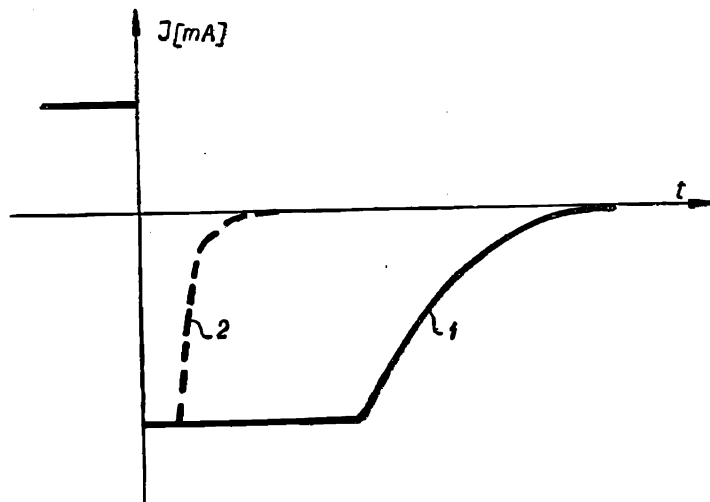


Fig. 2