

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

4014 9/02

Nr 28960.

Kl. 21 g, 11/02.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Prostownik suchy i sposób jego wyrobu.

Zgłoszono 14 maja 1936 r.

Udzielono 7 sierpnia 1939 r.

Pierwszeństwo: 1 czerwca 1935 r. (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy prostownika suchego, w którym każdy element prostowniczy posiada dwie elektrody z materiałów o różnych zdolnościach emisyjnych, oddzielone od siebie cienką warstwą ciała stałego nieprzewodzącego.

Ta warstwa izolacyjna może być utworzona np. z żywicy sztucznej, pokrywającej bezpośrednio jedną z elektrod, przy czym drugą elektrodę nakłada się wprost na wspomnianą warstwę.

W prostownikach tego rodzaju może często występować następująca wada. Jedna z elektrod (anoda) powinna posiadać nieznaczną zdolność emisyjną; wyrabia się ją przeto najczęściej z półprzewodnika. Półprzewodniki posiadają jednak, jak to wskazuje sama ich nazwa, znaczną opor-

ność właściwą, tak iż dopuszczalne obciążenie prądem na jednostkę powierzchni prostownika jest stosunkowo małe. Obciążenie to jest ograniczone przez spadek napięcia, przypadający na jeden element prostownika i przez wywiązujące się podczas przepływu prądu ciepło, przy czym oba te czynniki zależą od oporności materiału elektrody.

Proponowano już dodawać do półprzewodników środki, podwyższające ich przewodnictwo. W ten sposób można wprowadzić podwyższyć obciążalność na jednostkę powierzchni prostownika, z drugiej strony jednakże skuteczność jego działania zostaje obniżona przez to, że wskutek zwiększonego przewodnictwa półprzewodnik emituje silniej podczas ujemnej półówki

fali. Element prostownika przepuszcza prąd wówczas dobrze prąd podczas jednej połowy okresu, ale nie wstrzymuje go dostatecznie skutecznie podczas drugiej połowy okresu.

Aby pomimo to wyzyskać zwiększone przewodnictwo półprzewodnika przy jednoczesnym usunięciu niepożądanego spętłowania emisji, na powierzchni granicznej warstwy izolacyjnej umieszcza się według wynalazku warstwę dodatkową o znacznie wyższej oporności właściwej, niż oporność elektrody półprzewodzącej.

Wprowadzenie takiej warstwy dodatkowej daje korzyść następującą.

Można stosować elektrodę półprzewodzącą o zwiększonym przewodnictwie, tak iż obciążalność na jednostkę powierzchni może być podwyższona. Pomimo to emisja podczas ujemnej połówki fali jest znacznie osłabiona wskutek obecności warstwy granicznej. Można to objaśnić w sposób następujący.

Przebieg krzywej spadku napięcia w prostowniku według wynalazku jest mniej więcej taki, jak to przedstawiono na rysunku. Półprzewodnik jest oznaczony tu cyfrą 1, cyfra 2 oznacza warstwę graniczną o dość znacznym oporze, cyfra 3 — warstwę izolacyjną, a cyfra 4 — drugą elektrodę (katodę).

Wewnątrz dobrze przewodzącej elektrody 4 napięcie nie wykazuje prawie żadnego spadku. Spadek ten jest natomiast bardzo duży w warstwie izolacyjnej 3, na którą przypada prawie całkowity spadek napięcia, występujący w danym prostowniku. Jeżeli warstwa ta jest dostatecznie cienka, to występuje w niej bardzo silne pole elektryczne, które działa na elektrony przepływające od warstwy 4 do 1.

Spadek napięcia na jednostkę długości jest mniejszy w warstwie granicznej 2, niż w warstwie 3, ponieważ opór tej ostatniej warstwy, utworzonej z materiału izolacyjnego, jest największy.

Jeżeli warstwa 4 ma potencjał dodatni w stosunku do elektrody 1, to emisja elektronów jest niewielka, ponieważ elektrony, wytrącane z warstwy 1, nie są przyciągane do miejsc o wyższym potencjale. Natężenie pola w warstwie 2 jest na to zbyt słabe. Warstwa ta wysyła ze swej strony również bardzo niewiele elektronów w kierunku warstwy zaporowej, ponieważ składa się ona z materiału źle przewodzącego, zawierającego oczywiście mało wolnych elektronów lub nie zawierającego ich wcale.

Jakkolwiek przewodnictwo elektrody półprzewodzącej może być stosunkowo wysokie, to jednak emisja podczas ujemnej połówki fali jest tak nieznaczna, iż otrzymuje się dobre skuteczne działanie prostownika.

Celowym jest sporządzanie warstwy granicznej z materiału, zawierającego co najmniej jeden ze składników, wchodzących też i w skład elektrody półprzewodzącej.

Na rysunku przedstawiono prostownik według wynalazku.

Mała płytka 1 z tlenku miedziawego (Cu_2O), zawierająca dostateczną ilość dodatkowego tlenu, aby móc spełniać rolę półprzewodnika w prostowniku suchym, uwolniona jest na swej powierzchni całkowicie lub częściowo od swego tlenu dodatkowego, co osiąga się np. w ten sposób, że redukuje się go bardzo ostrożnie np. za pomocą wodoru lub bombardowania elektronami albo jonami. W ten sposób na powierzchni jej powstaje cienka błonka 2 o grubości od 10^{-6} do 10^{-5} cm, posiadająca znacznie większą oporność właściwą niż sama płytka 1. Na błonkę tę, tworzącą warstwę graniczną, nakłada się warstwę izolacyjną 3 z wielostyrenu, co uskutecznia się w ten sposób, że płytka 1 wraz z błonką 2, stanowiącą anodę, zanurzona zostaje w roztworze wielostyrenu w szybko parującym rozpuszczalniku, np. w ben-

zenie, po czym powoli wyciąga się ją z tej kąpeli. Rozpuszczalnik ulatnia się wówczas z roztworu, który przylgnął do elektrody, natomiast wielostyren pozostaje na powierzchni w postaci ścisłej warstwy, posiadającej bardzo korzystne właściwości dielektryczne i mechaniczne. Grubość warstwy izolacyjnej jest uwarunkowana napięciem, przyłożonym do elektrod prostownika, i zależy od szybkości, z jaką wyciąga się elektrodę z kąpeli, oraz od stężenia zastosowanego roztworu; waha się ona w granicach od 0,1 do 10 μ . Na warstwę izolacyjną nakłada się w tym przypadku, jako elektrodę, warstwę metalową 4 (stop o niskim punkcie topliwości, zawierający między innymi kadm oraz bizmut), np. z metalu Wooda.

Inny przykład wykonania prostownika jest następujący.

Jako anodę stosuje się małą płytkę z siarczku srebra (Ag_2S). Przez powierzchnie oddziaływanie na płytkę parą siarki pokrywa się ją warstwą, posiadającą większą oporność właściwą niż wewnątrz półprzewodnika. Na otrzymaną w ten sposób warstwę graniczną wprowadza się warstwę izolacyjną, co można osiągnąć np. przez osadzanie na niej cienkiej warstwy jakiegoś tlenku nieorganicznego, znajdującego się w stanie pary, np. kwarcu (SiO_2), tlenku magnezu lub berylu (MgO , względnie BeO).

Jeszcze inny przykład prostownika według wynalazku można wykonać następująco.

Jako anodę stosuje się selen, którego przewodnictwo zostało podwyższone przez dodanie izolujących związków metalowych, np. tlenku glinu (Al_2O_3), w ilości około 1% wagowego. Przez odparowanie cienkiej warstwy z powierzchni selenu otrzymuje się na niej cienką warstwę z dodanego związku metalowego, która służy następnie jako warstwa graniczna o wielkiej oporności właściwej. Na tę war-

stwę graniczną nakłada się w znany sposób warstwę izolacyjną.

Korzystne działanie takiego układu elektrod polega na tym, że całkowity opór anody oraz warstwy granicznej jest rzeczywiście mniejszy, niż opór anody nie zaopatrzonej w środki podwyższające jej przewodnictwo.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Prostownik suchy, w którym każdy element posiada dwie elektrody z materiałów o niejednakowych zdolnościach emisyjnych, przedzielonych od siebie cienką warstwą nieprzewodzącego ciała stałego, znamienny tym, że elektroda o mniejszej zdolności emisyjnej (półprzewodnik) jest zaopatrzona w przylegającą do warstwy izolacyjnej warstwę graniczną, posiadającą większą oporność właściwą niż warstwa samego półprzewodnika.

2. Prostownik według zastrz. 1, znamienny tym, że warstwa graniczna jest utworzona z ciała, zawierającego co najmniej jeden składnik, wchodzący w skład elektrody półprzewodzącej.

3. Sposób wytwarzania prostowników suchych według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że elektrodę półprzewodzącą wyrabia się z tlenku miedziawego z dodatkiem tlenu, który zostaje następnie usunięty z jej powierzchni przez redukowanie np. wodorem lub przez bombardowanie elektronami albo jonami, po czym na powstałą w ten sposób warstwę o wielkiej oporności właściwej nakłada się warstwę izolacyjną.

4. Sposób wytwarzania prostowników suchych według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że elektrodę półprzewodzącą sporządza się z siarczku srebra, po czym powierzchnię poddaje się działaniu pary siarki, otrzymując w ten sposób warstwę o wielkiej oporności właściwej, na którą nakłada się następnie warstwę izolacyjną, najkorzystniej z wielostyrenu.

5. Sposób wytwarzania prostowników suchych według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że elektrodę półprzewodzącą sporządza się z selenu, do którego dodaje się izolujących związków metalowych, po czym na jej powierzchni wytwarza się przez odparowywanie selenu warstwę graniczną o wysokiej oporności właściwej, i wreszcie

na tę warstwę graniczną nakłada się warstwę izolacyjną, najkorzystniej z wielostyrenu.

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken.
Zastępca: inż. W. Zakrzewski,
rzecznik patentowy.

