



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59 515

Patent dodatkowy
do patentu

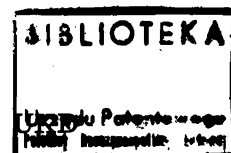
Kl. 21 g, 13/04

Zgłoszono: 20.XII.1967 (P 124 212)

Pierwszeństwo: 23.XII.1966 Holandia

MKP H 01 j 1/24

Opublikowano: 25.III.1970



Właściciel patentu: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Holandia)

Katoda pośrednio żarzona oraz sposób jej wytwarzania

1

Przedmiotem wynalazku jest katoda pośrednio żarzona a w szczególności katoda, w której materiał emitujący nałożony jest na wydrążony element wsporczy. W wydrążeniu tego elementu znajduje się grzejnik, oddzielony warstwą izolacyjną z tlenku metalu od warstwy o ciemnej barwie. Przedmiotem tego wynalazku jest również sposób wytwarzania takiej katody.

W celu obniżenia temperatury grzejnika w katodach pośrednio żarzonych używa się grzejników, których włókna żarzenia pokryte są warstwą czystych tlenków metali o odpowiednich własnościach izolacyjnych, w rodzaju tlenku aluminium, a następnie nakłada się na nie ciemnego koloru warstwę, składającą się z mieszaniny tlenku aluminium i proszku wolframowego. Tak przygotowany grzejnik umieszcza się w wydrążonym elemencie, na który naniesiona jest warstwa materiału emitującego.

Konstrukcja taka zapewnia zadowalające rezultaty, gdy temperatura katody nie przekracza 1000°C, a różnica potencjałów między elementem wsporczym dla materiału emitującego a grzejnikiem nie przekracza 300 V.

Katody magazynowe, na przykład katody impregnowane lub prasowane, w których materiał emitujący jest absorbowany przez porowaty wolfram lub też znajduje się w nim, wymagają wysokiej temperatury pracy. Jeżeli katoda używana jest w lampie elektrono-promieniowej i w okre-

2

lonym układzie, na przykład w pewnych układach telewizji kolorowej, między katodą a grzejnikiem może wystąpić duża różnica potencjałów. Stwierdzono, że w takich warunkach, zwłaszcza jeśli występują one jednocześnie, występuje często przebiecie katoda-grzejnik. Przebiecie to spowodowane jest głównie przez występowanie wtedy przewodzenia jonów między grzejnikiem a wspornikiem materiału emitującego (na przykład rurką katody) przez materiał izolacyjny.

Przy użyciu warstwy pośredniej o ciemnym zabarwieniu zawierającej cząsteczki metalu występuje również niebezpieczeństwo dyfuzji metalu w głąb położonej głębiej warstwy izolatora. Własności izolacyjne tego izolatora ulegają wtedy pogorszeniu, co może również powodować przebiecia.

Przebiecia mogą również występować w przypadku, gdy podczas produkcji grzejnika skrętka grzejnika nawinięta na rdzeniu molibdenowym zostaje nawinięta z kolei na grubszy rdzeniu, który następnie musi być usunięty spośród zwojów tak powstałej dwuskrętki grzejnika. Cienki rdzeń molibdenowy usuwa się przez wytrawianie kwasem, lecz przy zastosowaniu grubych rdzeni proces ten wymaga zbyt długiego czasu. Po usunięciu grubego rdzenia zwoje spirali grzejnika mogą ulec przemieszczeniu tak, że na grzejniku mogą tworzyć się gorętsze miejsca, w których może nastąpić przebiecie. Zapobiega się temu stosując w cha-

rakterze rdzenia ceramiczny pręt lub rurę, które nie wymagają ich usuwania.

Konstrukcja katody według wynalazku nie posiada tych wad. Materiał izolacyjny umieszczony między włóknem żarzenia a warstwą o ciemnym zabarwieniu nakłada się tu przynajmniej częściowo w formie warstwy porowatej, zawierającej przynajmniej 50% pustych przestrzeni. Materiałem izolacyjnym jest przeważnie tlenek aluminium (Al_2O_3) lecz można tu używać również tlenku berylu (BeO) lub tlenku magnezu (MgO). Ciemna warstwa wykonana jest z mieszaniny cząsteczek wolframu z tlenkiem aluminium, tlenkiem bryłu lub tlenkiem magnezu. W razie konieczności między warstwą porowatą a warstwą o ciemnym zabarwieniu lub między warstwą porowatą a włóknem żarzenia, lub z obu stron warstwy porowatej, można umieścić jedną lub więcej warstw nieporowatego tlenku. Warstwa porowata zapobiega przewodzeniu jonów oraz dyfuzji metalu z ciemnej warstwy do warstwy lub warstw izolacyjnych. Stwierdzono, że zaopatrzona w tak wykonany grzejnik katoda o temperaturze pracy $1200^\circ C$ pracuje pewnie a jej trwałość jest zadawalająca również i przy napięciu katoda — grzejnik wynoszącym $500 V$. Ponadto katoda taka charakteryzuje się czasem nagrzewania mniejszym od 10 sekund, gdy normalnie katody takie posiadają czas nagrzewania rzędu 30 sekund.

Katoda według niniejszego wynalazku może być wykonywana w sposób następujący.

Na molibdenowy rdzeń nawija się w znany sposób wolframową skrętkę grzejnika. Tak nawinięty rdzeń zostaje następnie nawinięty bifilarnie na rurkę, wykonaną z ceramiki, na przykład z Al_2O_3 , BeO lub MgO i pokryty kateforetycznie cienką warstwą czystego Al_2O_3 . Druga warstwa Al_2O_3 nakładana jest przez zanurzenie. Otrzymany w ten sposób zestaw zostaje zanurzony do zawiesiny z wyżej podanych tlenków izolacyjnych i trójtlenku molibdenu (MoO_3) stanowiącego wagowo 50 do 75% tej zawiesiny. Wszystkie otrzymane w ten sposób warstwy zostają teraz spieczone przez wyżarzenie ich w temperaturze $1500^\circ C$ przez 5 minut w atmosferze redukującej, co powoduje przemianę całości lub części MgO w Mo .

Następnie zestaw ten zostaje zanurzony w zawieszynie składającej się z 8 do 15% wagowo Al_2O_3 a której resztę stanowi WO_3 i znów wyżarzony, tym razem przez 2 minuty w temperaturze $1600^\circ C$. WO_3 zostaje zredukowany na W co powoduje, że warstwa uzyskuje ciemny kolor. Ostatnią operacją jest wytrawienie rdzenia molibdenowego w kąpieli trawiącej, przy czym jednocześnie następuje wytrawienie molibdenu z warstwy izolacyjnej. Rezultatem tego jest powstanie między pierwszymi warstwami Al_2O_3 a zawierającą wolfram ciemną warstwą porowatej warstwy czystego Al_2O_3 o porowatości 50—75%. Stwierdzono, że ciemna warstwa opiera się na cząsteczkach Al_2O_3 z warstwy porowatej a niepożądane przewodzenie jonowe i dyfuzja wolframu z ciemnej warstwy w głąb warstwy izolacyjnej nie występują.

W razie potrzeby warstwa porowata może być umieszczona między dwoma nieporowatymi war-

stwami izolacyjnymi lub też można w ogóle tych warstw nie stosować. Opisywane wyżej procesy otrzymywania pierwszych dwóch warstw Al_2O_3 drogą pokrywania kateforetycznego i zanurzenia, jak również pierwsze wyżarzanie mogą być wtedy pominięte. Ponieważ zawierająca wolfram lekko przewodząca ciemna warstwa styka się normalnie z elementem wsporczym, na który nałożony jest materiał emitujący, może wtedy występować przewodzenie elektronów od włókna żarzenia do ciemnej warstwy i do katody. Z tego względu konstrukcja ta używana jest tylko wtedy, gdy katoda może posiadać niższą temperaturę pracy, jak to ma miejsce w przypadku katod tlenkowych.

Element grzejny wyposażony w warstwę izolacyjną, w której skład wchodzi warstwa porowata, oraz posiadający z zewnątrz ciemną warstwę, może być już włożony do wgłębienia elementu wsporczego, na który nałożona jest warstwa materiału emitującego. Zostało stwierdzone, że taka katoda całkowicie spełnia stawiane jej wymagania, tj. może posiadać czas nagrzewania równy około 7 sekund i wytrzymać różnicę potencjałów około $500 V$ napięcia stałego. Dotyczy to również i katody magazynowej, w której materiał emitujący jest absorbowany w kawałku porowatego wolframu lub się w nim znajduje a temperatura pracy tej katody wynosi $950^\circ C$ do $1200^\circ C$.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na załączonym rysunku, na którym pokazano przekrój katody według wynalazku.

Cyfrą 1 oznaczony jest cylindryczny element wsporczy stanowiący bazę dla materiału emitującego 2; w tym przypadku jest on wykonany z porowatego wolframu, nasyczonego materiałem emitującym. Element wsporczy 1 wyposażony jest w ściankę dzielącą 3, zamykającą przestrzeń, w której mieści się element grzejny. Element grzejny składa się z wolframowego włókna żarzenia 4 nawiniętego spiralnie i wyposażonego we wgłębienie 5. We wgłębieniu tym znajdował się rdzeń molibdenowy usunięty następnie stamtąd przez wytrawienie. Uzwojenie włókna żarzenia 4 nawinięte jest bifilarnie na rurce ceramicznej 6 i pokryte warstwą izolacyjną. Warstwa ta składa się z nałożonej kateforetycznie warstwy Al_2O_3 7, warstwy z czystego Al_2O_3 — 8 otrzymanej przez zanurzenie oraz warstwy porowatej 9. Warstwa 9 otrzymana jest przez usunięcie molibdenu z warstwy składającej się z mieszaniny MoO_3 (75 do 50% wagowo) oraz Al_2O_3 (25 do 50% wagowo), w wyniku czego składa się ona z cząsteczek Al_2O_3 luźno ze sobą spieczonych, umieszczonych między warstwą 8 a ciemną warstwą 10. Warstwa 10 otrzymana jest przez redukcję WO_3 na W w warstwie, składającej się z 8 do 15% wagowo Al_2O_3 i 95 do 80% wagowo WO_3 .

Stwierdzono, że dzięki obecności między warstwami izolacyjnymi 7 i 8 warstwy porowatej 9 oraz dzięki istnieniu lepiej lub gorzej przewodzącej ciemnej warstwy 10 zapobiega się szkodliwemu przewodzeniu jonowemu poprzez materiał izolacyjny warstw 7, 8 i 9, co umożliwia przykładanie wysokich różnic potencjałów między włókno żarzenia 4 a element wsporczy 1 bez niebezpieczeń-

stwa występowania przebieć również przy temperaturach pracy katody rzędu 1200°C. Jednocześnie utrzymane zostało zadawalające przekazywanie ciepła między elementem grzejnym a katodą i zostały wyeliminowane różnice w rozszerzalności.

Jeżeli możliwe jest zastosowanie niższej temperatury pracy lub przewiduje się mniejszą różnicę potencjałów między grzejnikiem a katodą, warstwa izolacji między włóknem żarzenia 4 a ciemną warstwą 10 może składać się tylko z porowatej warstwy 9 przy pominięciu warstw 7 i 8'. Przy bardzo wysokich różnicach potencjałów lub wysokich temperaturach pracy, lub też gdy te warunki występują łącznie, warstwę porowatą umieszcza się między dwiema warstwami nieporowatymi. Ponadto warstwa emitująca może być nakładana na powierzchnie elementu wsporczego, jak to normalnie ma miejsce w katodach tlenkowych barowych.

Zamiast tlenku aluminium można stosować BeO, MgO lub inne odpowiednie tlenki o właściwościach izolacyjnych. W skład mieszanki, z której wykonuje się ciemną warstwę, mogą wchodzić również wyżej podane tlenki zmieszane z proszkiem wolframowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Katoda pośrednio żarzona składająca się z elementu wsporczego, na który nakładany jest materiał emitujący oraz z elementu grzejnego, którego powierzchnia posiada ciemny kolor i jest oddzielona od włókna żarzenia materiałem izolacyjnym, **znamienna tym**, że materiał izolacyjny umieszczony jest między włóknem żarzenia a ciemną warstwą, przynajmniej częściowo zawiera warstwę porowatą.

2. Katoda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że materiał izolacyjny składa się z jednej lub więcej warstw tlenku w stanie stałym, przy czym tlenki te są tlenkami metali grupy składającej się z aluminium, berylu i magnezu, oraz z warstwy porowatej jednego z tych tlenków.

3. Katoda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że składająca się z materiału izolacyjnego warstwa porowata umieszczona jest między dwiema warstwami izolacyjnymi nieporowatymi.

4. Katoda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że materiał izolacyjny między włóknem żarzenia a warstwą ciemną nałożony jest tylko w formie warstwy porowatej.

5. Sposób wytwarzania katody według zastrz. 1 — 4 **znamienny tym**, że porowata warstwa materiału izolacyjnego między włóknem żarzenia a

warstwą ciemną nakładana jest pod postacią mieszaniny, składającej się z tlenku molibdenu (MoO_3) i izolacyjnego tlenku metalu spośród grupy, składającej się z aluminium, berylu i magnezu.

6. Sposób według zastrz. 5 **znamienny tym**, że po bifilarnym nawinięciu na warstwie izolacyjnej nawiniętego już uprzednio na rdzeniu molibdenowym włókna żarzenia nakłada się na niego katarforetycznie pierwszą warstwę izolacyjną, następnie drugą warstwę izolacyjną nakłada się przez zanurzenie, po czym na warstwy te nakładana jest trzecia warstwa mieszaniny, składającej się z tlenku molibdenu oraz tlenku glinu Al, berylu Be lub magnezu Mg a następnie wszystkie są wyżarzane przez 5 minut w atmosferze redukującej przy temperaturze 1500°C po czym nakłada się na nie przez zanurzenie warstwę mieszaniny tlenku wolframu oraz tlenku jednego z wyżej podanych metali i wyżarza się ją przez 2 minuty w atmosferze redukcyjnej przy temperaturze 1600°C, gdzie warstwa ta przybiera ciemny kolor dzięki całkowitej redukcji tlenku wolframu na wolfram; następnie molibden z rdzenia oraz z trzeciej warstwy zostaje usunięty przez trawienie tak, że trzecia warstwa robi się porowata, po czym element grzejny wkłada się do wgłębienia znajdującego się w elemencie wsporczym, na który nakłada się warstwę emitującą.

7. Sposób według zastrz. 5 **znamienny tym**, że po bifilarnym nawinięciu włókna żarzenia na izolacyjnym elemencie wsporczym nakłada się na nie najlepiej katarforetycznie pierwszą warstwę izolacyjną tlenku Al lub Be lub Mg oraz, najlepiej przez zanurzenie, drugą warstwę składającą się z mieszaniny tlenku molibdenu w ilości 30 do 75% wagowo oraz tlenku jednego z podanych wyżej metali w ilości 50 do 25% wagowo, na które z kolei nakłada się trzecią warstwę przez zanurzenie elementu grzejnego w zawiesinie tlenku jednego z podanych wyżej metali, po czym całość wyżarza się przez 5 minut w atmosferze redukcyjnej przy temperaturze 1500°C, następnie nakłada się na to czwartą warstwę mieszaniny tlenku wolframu i tlenku jednego z podanych wyżej metali, która zabarwia się na ciemny kolor dzięki redukcji tlenku wolframu przez wyżarzanie tak pokrytego grzejnika przez 2 minuty w temperaturze 1600°C w atmosferze redukującej, a następnie usuwa się molibden zawarty w trzeciej warstwie oraz ewentualnie rdzeń molibdenowy skrętki grzejnika przez trawienie, po czym element grzejny montuje się razem z elementem wsporczym, na który nakłada się materiał emitujący.

