

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 61700

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 14.VIII.1967 (P 122 187)

Pierwszeństwo: 16.VIII.1966 Francja

Opublikowano: 20.I.1971

Kl. 21 d¹, 5

MKP H 02 n, 4/02

BIBLIOTEKA

UKI
Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: André Dubois

Właściciel patentu: Commissariat à l'Energie Atomique, Paryż (Francja)

Elektroda z materiału ceramicznego, stosowana zwłaszcza
w generatorach magnetohydrodynamicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroda z materiału ceramicznego, stosowana zwłaszcza w generatorach magnetohydrodynamicznych.

W szczególności wynalazek dotyczy tych elektrod, które składają się z materiałów ceramicznych wzbogaconych materiałami emisyjnymi.

Wiadomo, że materiały ceramiczne takie jak tlenek cyrkonu i jego pochodne odznaczają się łamliwością przy gwałtownych zmianach temperatury. Elektrody dla wspomnianych generatorów są poddawane różnicom temperatur rzędu co najmniej 1700°C, zwłaszcza, między płaszczyzną stykającą się z gazami, a płaszczyzną chłodzoną. Te różnice wzmagają jeszcze kruchość stosowanych ceramiek.

Wiadomo, że materiały ceramiczne są stosunkowo lepszymi przewodnikami elektryczności, gdy ich temperatura przewyższa temperaturę otoczenia o 1000°C. Dlatego też, zbieranie prądu elektrycznego winno nastąpić w strefie, gdzie temperatura jest rzędu 800—900°C.

Znane są elektrody do generatora magnetohydrodynamicznego składające się z dwu części. Części pierwszej z tlenku ognioodpornego i części drugiej z grafitu. Przy czym pomiędzy tymi częściami znajduje się warstwa, która zapewnia połączenie elektryczne pomiędzy nimi. Warstwą tą jest węgiel lub borek metalu ognioodpornego, takiego jak molibden, niob, tantal, wolfram.

Płaszczyzna stykająca się z jonizowanymi gorącymi gazami jest powleczona borkiem o dużej emisyjności termojonowej. Element grafitowy elektrody może być w

2

kształcie płytki rowkowanej w której tlenek ognioodporny jest wlewany w postaci masy. Dno rowków powleczone jest powyższą warstwą.

Celem wynalazku było opracowanie elektrod o wyższej odporności na удар cieplny oraz odporności na erozję szybko poruszających się gazów.

Istotą elektrody według wynalazku jest to, że wspornik jest wykonany z bloku miedzianego, na powierzchni którego znajduje się wnękę w której umieszcza się element służący do połączeń elektrycznych i na podwyższeniu danego elementu płytkę z materiału ceramicznego, odpowiednio wzbogaconego w materiał emisyjny, przylutowanego do danego elementu i zrównanego z powierzchnią wspomnianego wspornika.

Wspomniany element służący do połączeń elektrycznych składa się z prętów z materiału ceramicznego otulonych warstwą metalową, zwłaszcza ze srebra lub niklu. Obwód wspomnianej wnęki wspomnianego wspornika miedzianego posiada brzoża ścięte. Płytkę z materiału ceramicznego jest przylutowana do całości wspomnianych prętów i wspomnianej warstwy metalowej. Element służący do połączeń elektrycznych jest materiałem mało przewodzącym ciepło, o odpowiednim współczynniku dylatacji, na którym wspomniana płytka z materiału ceramicznego jest przymocowana za pomocą czystego srebra. Materiałem ceramicznym jest tlenek cyrkonu bogaty w wapń, a jako materiał metalowy mało przewodzący wybiera się stop Monela, nikiel, tytan lub stopu żelaza, niklu i kobaltu.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku,

na którym fig. 1 przedstawia częściowy przekrój elektrody według wynalazku, a fig. 2 przekrój częściowy odmiany wykonania elektrody według wynalazku.

Na fig. 1 przedstawiona jest elektroda, której element używany do połączeń elektrycznych składa się z prętów 1 z materiału ceramicznego. Te pręty mają wymiary kilkumilimetrowe na przykład od 2 do 4 mm, a ich wysokość jest określona w zależności od strumienia ciepłego opływającego elektrodę oraz od grubości warstwy metalowej 2 w którą pręty te są otulone. Ta warstwa może być ze srebra lub niklu.

Warunkiem dobrej pracy elektrody według wynalazku jest to, aby temperatura T_2 na wierzchołku prętów była bliska 900°C . Płytkę 3 z ceramiki dzięki powłoce 4, której grubość nie musi być dopasowana w sposób krytyczny, jest przymocowana do warstwy metalowej 2 i do prętów 1. Mocny wspornik 5 elektrody posiada ukośne ściecia 6 które utrzymują płytkę 3.

Odporność materiału na udar cieplny otrzymuje się dzięki obecności warstw metalowych 2.

Podział na pręty 1 o małych wymiarach pozwala na to, że podczas zmian temperatury, te pręty są poddane ścisłaniu i rozciąganiu w stopniu niższym od ich granicy wytrzymałości na zerwanie.

Płytkę 3 której grubość musi być określona w zależności od strumienia ciepłego zapewnia na powierzchni elektrody, temperaturę T_1 w granicach 1700°C — 1900°C , konieczną dla dobrej emisji, a przede wszystkim zapewnia dobrą równomierność temperatury T_1 .

Odporność na erozję jest wzmocniona dzięki temu, że struktura elektrod pozwala na dokładne ich wykonanie. Można bowiem, jeżeli się chce dopasować górną powierzchnię płytki 3 za pomocą narzędzia diamentowego.

Powłoka 4 przyczynia się ponadto do polepszenia mechanicznej odporności ponieważ płytkę 3 jest w ten sposób poddana jednakowemu naprężeniu.

Na fig. 2 przedstawiono odmianę wykonania elektrody według wynalazku. Elektroda ta posiada również wspornik miedziany 5 i płytkę 3 z materiału ceramicznego. W tym wykonaniu osiągnięto jednak oszczędność materiału ceramicznego emisyjnego ponieważ grubość płytki 3 jest przystosowana do strumienia ciepłego i do jej przewodności cieplnej, tak aby, temperatura T_1 wahała się w granicach między 1700°C a 1900°C , podczas gdy temperatura T_2 jest zawarta między 800 a 900°C .

Element służący do połączeń elektrycznych jest tym razem zwykłym wspornikiem metalowym 7 do którego

płytkę 3 jest przymocowana za pomocą lutowni 8 stanowiącego stop złota i niklu lub czystego srebra. Wspornik metalowy 7 może być wykonany ze stopu Monela, niklu, tytanu lub stopu żelaza — niklu — kobaltu, gdyż te materiały mają współczynniki rozszerzalności bliskie współczynnikom ceramiki na bazie tlenku cyrkonu bogatego w wapń ($11 \cdot 10^{-6}$ na każdy stopień), które mogą być używane na płytce 3.

Niezależnie od tego te materiały są dosyć złymi przewodnikami ciepła. Wspornik metalowy 7 może być wykonany jak przedstawiono na fig. 2 w taki sposób, że przy mniejszej objętości obie jego końcówki mogą być każda z osobna, w temperaturze 900°C i 1000°C .

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroda z materiału ceramicznego, dostosowana zwłaszcza w generatorach magnetohydrodynamicznych, **znamienna tym**, że posiada wspornik (5) wykonany w postaci bloku z miedzi na powierzchni którego znajduje się wnękę w której umieszczony jest element stanowiący płytkę (3) z materiału ceramicznego odpowiednio wzbogaconego w materiał emisyjny, który jest przylutowany do elementu (1) służącego do połączeń elektrycznych i zrównany z powierzchnią wspomnianego wspornika.

2. Elektroda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że element (1) służący do połączeń elektrycznych wykonany jest w kształcie prętów z materiału ceramicznego i otulony warstwą metalową (2) ze srebra lub niklu.

3. Elektroda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że krawędź (6) wnęki wspornika (5) jest ścięta ukośnie.

4. Elektroda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że płytkę (3) z materiału ceramicznego jest przylutowana do zespołu prętów (1) i warstwy metalowej (2).

5. Elektroda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że element (1) służący do połączeń elektrycznych wykonany jest z materiału ceramicznego słabo przewodzącego ciepło i o odpowiednim współczynniku rozszerzalności, do którego to elementu jest przymocowana płytkę (3) z materiału ceramicznego za pomocą lutowni (8) zwłaszcza czystego srebra.

6. Elektroda według zastrz. 1 **znamienna tym**, że wspomniany materiał ceramiczny stanowi tlenek cyrkonu bogaty w wapń.

7. Elektroda według zastrz. 5 **znamienna tym**, że wspornik metalowy (7) słabo przewodzący ciepło stanowi stop Monela, nikiel, tytan lub stop żelaza — niklu — kobaltu.

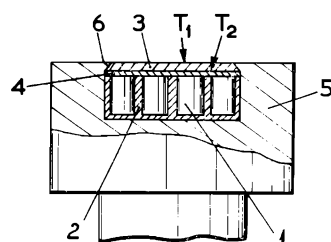


Fig. 1

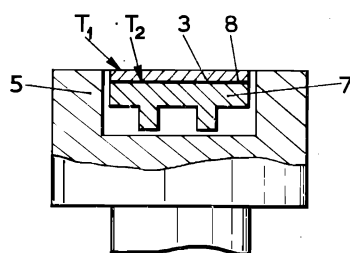


Fig. 2