



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.III.1967 (P 119 324)

Pierwszeństwo: 09.III.1966 Francja

Opublikowano: 5.V.1970

Kl. 21 d¹, 5

MKP H 02 n, 4/02

BIBLIOTEKA

UK Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: inż. David Yerouchalmi, inż. Pierre Zettwoog
Właściciel patentu: Commissariat a l'Energie Atomique, Paryż (Francja)

Ścianka dyszy do konwersji magnetohydrodynamicznej i sposób jej wytwarzania

1

Wynalazek dotyczy ścianki dyszy do konwersji magnetohydrodynamicznej w obiegu zamkniętym.

Ścianka dyszy do konwersji magnetohydrodynamicznej MHD powinna umożliwiać przenoszenie elektronów z obwodu obciążenia do plazmy, wykazywać odporność na korozję i nie powodować zanieczyszczenia plazmy przez gazowanie oraz posiadać wysoką temperaturę, aby straty ciepłe były małe. Ścianka ta powinna również zabezpieczać właściwy rozkład potencjałów elektrycznych.

Każde z powyższych wymagań może być łatwo spełnione oddzielnie, lecz z powodu tego, że wymagania te przeczą jedno drugiemu trudno jest je spełnić jednocześnie.

Tak więc przenoszenie elektronów z obwodu obciążenia do plazmy dzięki emisji termoelektronowej elektrod jest na ogół zapewnione, gdy elektrody są wykonane z metalu ognioodpornego, a temperatura ich jest wyższa lub równa 1200°K, przy czym dla zapewnienia odporności na korozję oraz dla uniknięcia zanieczyszczeń plazmy wymagana jest temperatura niższa niż 1200°K, co znowu jest sprzeczne z wymaganiem co do małych strat ciepłych i dobrej emisji termojonowej a odpowiedni rozkład potencjałów elektrycznych określony kolejnością elektrod i izolatorów może być zakłócony przez zwarcia elektrod, które są spowodowane przez pojawienie się w izolatorach ceramicznych przewodnictwa powierzchniowego albo przez przewodnictwo spowodowane migracją par cezu lub cezu

2

ciekłego. Znane dotychczas ścianki dyszy do konwersji MHD nie spełniały powyższych wymagań.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiej ścianki dyszy do konwersji MHD, która spełniałaby 5
wyżej wymienione wymagania, zapewniając wymaganą emisję termoelektronową i niską temperaturę izolatorów ceramicznych, podczas gdy sama elektroda wykonana z metalu ognioodpornego może osiągnąć temperaturę gazu przy małych stratach 10
ciepłych i całkowitym wyeliminowaniu zwarć elektrod.

Istota wynalazku polega na tym, że ścianka dyszy jest wykonana na przemian z cienkich płytek wykonanych z metali ognioodpornych, które stanowią 15
elektrody i z segmentów wykonanych z materiałów ognioodpornych, służących jako izolatory ciepłe i elektryczne, przy czym elektroda tkwi częściowo na ścianie dyszy, a częściowo wystaje poza nią.

Wskutek małej pojemności cieplnej płytki elektrodowej szybko osiągają wysoką temperaturę. Przekazywanie ciepła przez konwekcję z gorącej 20
plazmy do ścianek izolujących poprzez przewodnictwo płytek jest bardzo niewielkie ze względu na ich cienkość, również mało istotne jest przenoszenie ciepła przez przewodnictwo gazu, gdy płytki są 25
blisko siebie umieszczone. Rozpiętość temperatury między środowiskiem i plazmą zależy więc od warstwy bezpośrednio przyległej do ognioodpornych 30
izolatorów i od ceramiki.

Ścianka dyszy według wynalazku jest dokładnie wyjaśniona na załączonym rysunku, w którym fig. 1 przedstawia schematycznie część dyszy MHD, fig. 2 — przekrój podłużny tej części, fig. 3 i 4 — dwa przekroje poprzeczne dyszy, z których pierwszy jest przekrojem po osi I—I fig. 1, natomiast fig. 5, 6 i 7 wyjaśniają sposób łączenia różnych elementów dyszy, będącej przedmiotem wynalazku. Na fig. 1 elektrody, oznaczone E_1 , E_2 , E_3 i E_n są obsadzone w izolatorze ceramicznym wewnątrz dyszy, poprzecznie do jej osi podłużnej. Każda z elektrod składa się z dwóch części o różnych grubościach, z których grubsza część a jest obsadzona w masie ceramicznej, a cieńsza część b jest do niej dospawana i wystaje ponad płaszczyznę wewnętrzną dyszy na wysokość h , a odległość między poszczególnymi elektrodami wynosi d . Dysza jest wykonana z materiału ognioodpornego, jak na przykład: tlenku aluminium, tlenku berylu lub azotku boru, natomiast elektrody z metali ognioodpornych, takich jak: tantal, nikiel lub z metali szlachetnych, na przykład z platyny.

Przekrój poprzeczny dyszy może mieć różne kształty, jednak pod warunkiem, aby wymagane właściwości nie uległy zmianie.

W dalszym opisie omówiono bardziej szczegółowo dyszę o przekroju kolistym, choć przedmiot wynalazku dotyczy również dysz, mających inne przekroje poprzeczne.

Wynalazek dotyczy również sposobu wytwarzania tych dysz i podaje dwa sposoby wykonania.

W sposobie pierwszym rurę, wykonaną na przykład z tlenku aluminium przepiłowuje się podłużnie po cięciu przekroju kołowego, przekraczając około 10% średnicę tego przekroju, jak pokazano na fig. 3 i 4. Taką samą czynność powtarza się z drugą rurą o tej samej długości i o takim samym przekroju. Do wykonania dyszy stosuje się tylko dwie części rury 1 i 2 o przekrojach większych niż połowa koła. W częściach tych, na ich krawędziach, wycina się odpowiednio wpusty, jak pokazano na fig. 7 w ten sposób, aby po ich połączeniu powstał cylinder o kształcie dokładnie kolistym.

W ten sam sposób można łączyć pary elementów o tych samych średnicach w wymiarze długościowym, w celu uzyskania dysz o pożądanej długości. Fig. 5 przedstawia dwie pary elementów 1, 2 i 1', 2', dające się połączyć ze sobą, a fig. 6 pokazuje łączenie elementów 2 i 2'.

Całość umieszcza się w rurze koncentrycznej, na przykład z tlenku glinu, tak aby zapewnić szczelność i centryczność dyszy.

Rury półcylindryczne zawierają wewnątrz, w równej odległości rowki 3 o małej szerokości i głębokości, służące do umieszczenia w nich metalowych krążków 4, stanowiących elektrody. Rowki te mogą być wykonane na przykład za pomocą piły diamentowej.

W różnych przykładach wykonania, krążki metalowe miały grubość zawartą między 1/4 i 1/2 mm, a głębokość rzędu 1,2 mm i były oddzielane warstwą ceramiczną grubości 1/2 mm.

Metalowe elektrody kolistę posiadają średnicę wewnętrzną cokolwiek mniejszą od pierścieni ceramicznych.

Układ ten pozwala szybko osiągnąć wysoką temperaturę metalu w stosunku do ceramiki, która pozostaje względnie chłodna, na przykład temperatura jej wynosi około 500—1000°K. Tłumaczy się to tym, że między dwiema elektrodami takimi jak E_1 i E_2 istnieje strefa gazowa mało ruchliwa, co powoduje bardzo małą wymianę ciepłą z ceramiką, która dzięki swej strukturze i właściwościom izolującym tworzy z drugiej strony barierę ciepłą.

Drugi sposób wykonania według wynalazku stosuje się w przypadku gdy elektrody mają małe masy w stosunku do otaczających je izolatorów ceramicznych.

Według tego sposobu wytwarzania czynności rozpoczyna się od rury ceramicznej, którą dzieli się na krążki za pomocą piły diamentowej, następnie rurę łączy się wstawiając, jak wskazuje fig. 2, między otrzymane krążki ceramiczne 5 cienkie krążki z metalu ognioodpornego 4. Krążki ceramiczne mają grubość na przykład od 1/4 do 1/2 mm, a grubość krążków z metalu ognioodpornego wynosi od 20 do 50 mikronów. Wykonaną w ten sposób rurę, posiadającą elektrody metalowe wstawione między krążki ceramiczne, umieszcza się w obudowie z węgliku krzemu, otrzymanej z jednego kawałka i poddaje spiekaniu w temperaturze rzędu 1600°C, należy przy tym mieć na uwadze, że rozszerzalność cieplna obudowy jest mniejsza niż rury ceramicznej. Wskutek tej operacji uzyskuje się złącze ceramika-metal, które po oziębieniu stanowi jednolitą całość, posiadającą dobre własności mechaniczne.

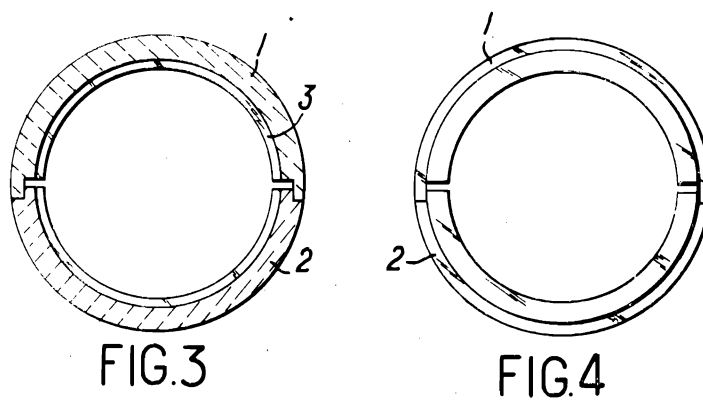
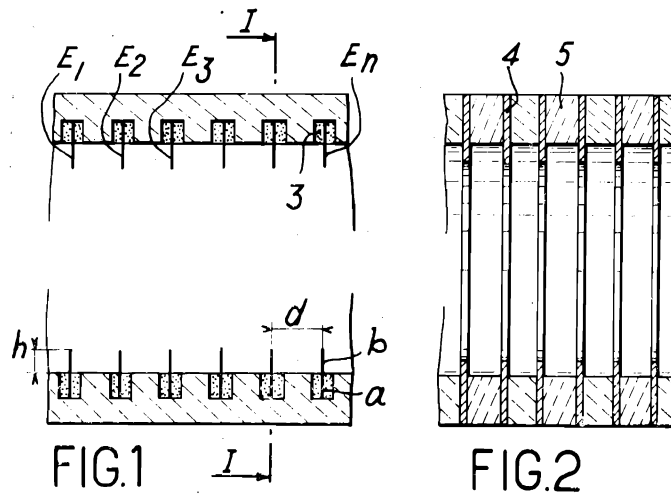
Całość po przeszlifowaniu powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej umieszcza się w rurze koncentrycznej z materiału ognioodpornego, która zabezpiecza szczelność i centryczność dyszy, całkowicie uniemożliwiając zwarcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ścianka dyszy do konwersji magnetohydrodynamicznej, **znamienna tym**, że utworzona jest na przemian z cienkich segmentów, wykonanych z metali ognioodpornych, które stanowią elektrody E_1 , E_2 , E_n i z segmentów wykonanych z materiałów ognioodpornych, służących jako izolatory cieplne i elektryczne, przy czym elektrody tkwią częściowo w ścianie dyszy, a częściowo wystają poza nią.

2. Sposób wytwarzania ścianki według zastrz. 1, **znamienny tym**, że łączy się ze sobą ceramiczne rury półcylindryczne, w których po stronie wewnętrznej są wykonane w jednakowych odstępach rowki, służące do umieszczenia w nich krążków metalowych, służących jako elektrody.

3. Sposób wytwarzania ścianki według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rurę ceramiczną dzieli się na segmenty pomiędzy które wstawia się cienkie krążki z metalu ognioodpornego, a całość wciska się do obudowy z węgliku krzemu i spieka w temperaturze rzędu 1600°C dla uzyskania złącza ceramika-metal.



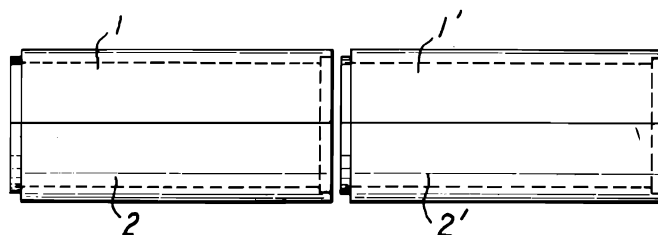


FIG. 5

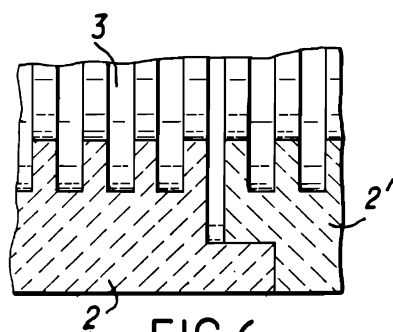


FIG. 6

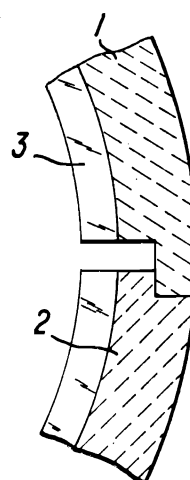


FIG. 7