

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58 582

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.III.1967 (P 119 470)

Pierwszeństwo: 22.III.1966 Francja

Opublikowano: 29.XI.1969

Kl. 21 d¹, 5MKP H 02 *x m,*

4/02

UKD

Twórca wynalazku: Dawid Yerouchalmi

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

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
PRL

Ścianka elektrycznie izolująca

1

Wynalazek dotyczy ścianki elektrycznie izolującej do dyszy elektrycznego generatora magneto-hydrodynamicznego MHD pracującego w obiegu otwartym.

Generatory te zawierają dyszę o przekroju prostokątnym, w której gazy spalinowe mające temperaturę rzędu 2700—3000°K na skutek utleniania się lub pod wpływem doprowadzonego powietrza o wysokiej temperaturze są jonizowane przez rodniki alkaliczne, uzyskując w ten sposób przewod-

nictwo elektryczne rzędu od 10 do 40 mho·m. Te zjonizowane gazy znajdujące się w silnym polu magnetycznym (większym od 2 tesli) poruszają się w kierunku prostopadłym do dwóch przeciwległych ścianek dyszy z prędkością około 700 do 800 m/sek. stają się źródłem prądu elektrycznego, którego kierunek jest prostopadły do kierunku przepływu gazów i do kierunku pola magnetycznego, zgodnie z prawem Laplace'a. Prąd ten może być zebrany w zewnętrznym obwodzie obciążenia pod warunkiem, że dwie pozostałe przeciwległe ścianki dyszy są elektrycznie przewodzące, a przewodnictwo elektryczne między gazami gorącymi zjonizowanymi i powierzchnią czołową elektrody przebiega bez znacznego spadku napięcia.

Ścianki elektrycznie izolujące dyszy generatora elektrycznego nie powinny być źródłem upływowych prądów powierzchniowych lub objętościowych, co powoduje nadmierną utratę energii.

Znane są ścianki izolujące metalowe, które skła-

2

dają się z kostek (na ogół kwadratowych) izolowanych elektrycznie między sobą przez elementy ceramiczne. Chłodzenie w tych ściankach odbywa się poprzez wewnętrzny obieg strumienia powietrza lub wody.

Wadą tego rodzaju ścianek elektrycznie izolujących jest powstawanie na chłodzonej powierzchni czołowej warstwy cząstek w postaci ciekłej. Powodują one korozję kostek metalowych, zaś osadzając się na elementach ceramicznych z porowatego glinianu wapnia przenikają w te elementy pogarszając ich właściwości izolacyjne.

To powoduje, że na ścianie elektrycznie izolującej tego typu powstają po pewnym czasie prądy upływowe. Aby temu zapobiec, temperatura powierzchni czołowej ścianki elektrycznie izolującej powinna być utrzymywana powyżej temperatury rosy lub topnienia cząstek alkalicznych, a przewodność ceramiki zastosowanych elementów musi

zawierać się w granicach od 1 do 5 mho·m.

Ceramika spełniająca te warunki powinna być mało porowata, gdyż ceramika porowata szybko traci swe własności izolacyjne. Produkowana z tlenku glinu, tlenku magnezu albo cyrkonu ceramika elektrycznie izolująca jest ceramiką o zwartej strukturze, której gęstość wynosi 90% do 95% najwyższej gęstości teoretycznej. Wadą tego rodzaju ceramik jest ich czułość na udary termiczne. Tak więc wyklucza to ich stosowanie w elektrycznych generatorach MHD, gdyż temperatura ścianki czo-

łowej dyszy sięga wartości rzędu 1900° — 2000°K .

Znane są również ścianki elektrycznie izolujące, które składają się ze sztabek ceramicznych ułożonych równolegle do przepływu gazu i podtrzymywane przez przegrody miedziane, przebite przez przewody chłodzące. Wadą tego rodzaju ścianek jest powstawanie szczelin, gdyż poddane działaniu termicznemu sztabki ceramiczne mają długość znacznie większą od swej szerokości.

Celem wynalazku jest skonstruowanie takiej ścianki elektrycznie izolującej, która może być stosowana w dyszy elektrycznych generatorów MHD oraz byłaby wytrzymała na uder termiczny i miała dużą zdolność odprowadzania ciepła, utrzymując w ten sposób niską temperaturę powierzchni czołowej.

Istota wynalazku polega na tym, że ścianka elektrycznie izolująca dyszy elektrycznego generatora MHD zmontowana na obudowie wykonanej z materiału o dobrym przewodnictwie cieplnym składa się z osadzonych względem siebie prostopadłe płytek i przegród tworzących wnęki, w które zamocowuje się kostki. Każda kostka na wysokości równej głębokości wnęki zakończona jest czaszą o odpowiednich rozmiarach, które przylegając szczelnie jedna do drugiej, tworzą czołową powierzchnię ścianki elektrycznie izolującej, zabezpieczającą ceramikę przed utratą jej dobrych własności izolacyjnych.

Płytki są osadzone w obudowie przez połączenie na jaskółczy ogon i grubość ich wzrasta w kierunku powierzchni czołowej. Dla zwiększenia przewodności cieplnej, płaszczyzny przyległe między kostką, płytką lub przegrodą pokrywa się warstwą zawiesziny srebra, a powierzchnię między płytkami a obudową oraz między przegrodami i obudową pokrywa się warstwą cyny stopianą w temperaturze 400°C .

Taka ścianka elektrycznie izolująca dyszy może być z powodzeniem stosowana w elektrycznych generatorach MHD.

Dzięki odpowiednio dobranym wymiarom H , h , D i d kostek oraz grubości przegrodzenia metalowego zapewnia się upływ strumienia ciepłego odpowiadający mocy termicznej, doprowadzonej do dyszy generatora MHD, co powoduje, że temperatura ceramicznych ścianek czołowych nie przekracza 1900 do 2000°K .

Ścianka elektrycznie izolująca według wynalazku jest dokładnie wyjaśniona na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia dyszę generatora ze ścianką według wynalazku w przekroju w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku przepływu gazu, fig. 2 — tę samą dyszę w widoku perspektywnym z częściowym przekrojem ścianki, fig. 3 — dyszę z odmianą ścianki według wynalazku w widoku z przodu, o częściowym przekroju wzdłuż płaszczyzny środkowej, fig. 4 stanowi przekrój dyszy z powyższą odmianą ścianki wzdłuż linii IV—IV, fig. 5 fig. 5 przedstawia w perspektywie dyszę z jeszcze inną odmianą ścianki według wynalazku.

Dysza elektrycznego generatora MHD ze ścianką elektrycznie izolującą zawiera dwie elektrody przeciwległe, z których jedna 10 jest uwidoczniona na fig. 1. Ścianka elektrycznie izolująca 12, przedsta-

wiona na fig. 2 składa się z obudowy 14, która jest wykonana z materiału przewodzącego, na przykład z miedzi. W niej jest zainstalowany przewód 16 do przepływu wody chłodzącej (fig. 1), połączony z przelotami 17 (fig. 2). Między elektrodą 10 oraz obudową 14 i ścianką 12 są umieszczone płytki izolujące 18 wykonane na przykład z ceramiki. W czołowej powierzchni obudowy 14 są wycięte dwa rzędy rowków 20 i 22. Rowki 20, równoległe do kierunku przepływu gazu, mają przekrój prostopadły w kształcie jaskółczego ogona.

Natomiast rowki 22, prostopadłe do poprzednich, mają przekrój prostopadły w kształcie prostokąta. W rowkach 22 umocowane są za pomocą kołków 26 przegrody 24, a w rowkach 20 są osadzone przez połączenie na jaskółczy ogon płytki 28, które z wyżej wymienionymi przegrodami 24, tworzą wnęki 34, gdyż wystające ponad obudowę 14, części płytek 28 i przegród 24 mają jednakową wysokość H . Część płytki 28, która wystaje ponad obudowę 14, ma przekrój prostopadły, rozszerzający się ku górze. We wnęki 34 osadza się kostki 36 o podstawach kwadratowych wykonane z ceramiki izolującej, których wymiary są dopasowane do wymiarów tych wnęk, gdzie:

H — jest wysokością części kostki na odcinku jej zagłębienia we wnękę i równa jest jej głębokości,

h — grubość czaszy wystającej bocznie z podstawy od strony boku D ,

d — szerokość występu,

D — szerokość kostki pod czaszą

Część górna kostki 36, wystająca ponad wnękę, zakończona jest czaszą o odpowiednio dobranych wymiarach, które przylegając szczelnie jedna do drugiej stanowią czołową powierzchnię ścianki elektrycznie izolującej. Sztywność konstrukcji zapewnia się przez dwa płaskie kołnierze 30, które są przymocowane do obudowy 14 śrubami 32. Przegrody 24 są na obu końcach zaopatrzone w występy wykonane na wysokości brzegów obudowy 14. Występy te służą do umocowania dwu szyn 38, które są wykonane również z ceramiki izolującej.

Jako przykładowo dobranymi wymiarami kostki 36 ścianki elektrycznie izolującej według wynalazku są: $D = 16$ mm, $H = 8$ do 9 mm, $h = 3$ — 4 mm, które stosuje się dla strumienia termicznego od 40 do 50 watów/ cm^2 używając ceramikę cyrkonową. Szerokość d występu kostki 36, który przykrywa przegrody 24 i płytki 28 zapewnia odizolowanie chłodzonej metalowej obudowy 14 przed działaniem prądu powstałego w gazach spalinowych. Wartość wymiaru d zapewnia również to, że temperatura powierzchni czołowej ścianki elektrycznie izolującej jest rzędu 1900 — 2000°K .

Montaż tego rodzaju ścianki elektrycznie izolującej dyszy generatora MHD jest bardzo prosty. Do obudowy 14 zaopatrzonej w jeden z kołnierzy płaskich 30 zamocowuje się szereg płytek 28 i kostek 36 umocowując pomiędzy nie przegrody 24, a następnie montuje się szereg płytek 28, kostek 36 i przegród 24.

Po zamontowaniu powyższych elementów usztywnia się konstrukcję za pomocą kołków 26 i następnie zamocowuje się drugi płaski kołnierz 30.

Dla zwiększenia przewodności cieplnej rowki 20 pokrywa się cyną, która po zamontowaniu płytek 28 i przegród 24 jest roztapiana przez ogrzewanie całości do 400°C, zaś płaszczyzny przylegające do siebie kostek 36, płytek 28 i przegród 24 pokrywa się warstwą lakieru z zawiesiny srebra, który topi się w czasie pracy generatora.

Zaletą ścianki elektrycznie izolującej według wynalazku jest łatwa wymiennność jej elementów po dłuższym okresie eksploatacji, przy zachowaniu tej samej obudowy 14.

Ścianka elektrycznie izolująca dyszy generatora MHD może być również wykonana w innych odmianach, które różnią się od opisanej wyżej tylko konstrukcją obudowy.

Na fig. 3, 4 i 5 przedstawione są odmiany ścianki elektrycznie izolującej stosowane do dysz generatorów MHD. Ścianka pokazana na fig. 3 i 4 jest złożona z kilku połączonych części. Dla uproszczenia, części pokazane już na fig. 1 i 2 mają na fig. 3 i 4 ten sam numer zaopatrzony w znaczek „prim”.

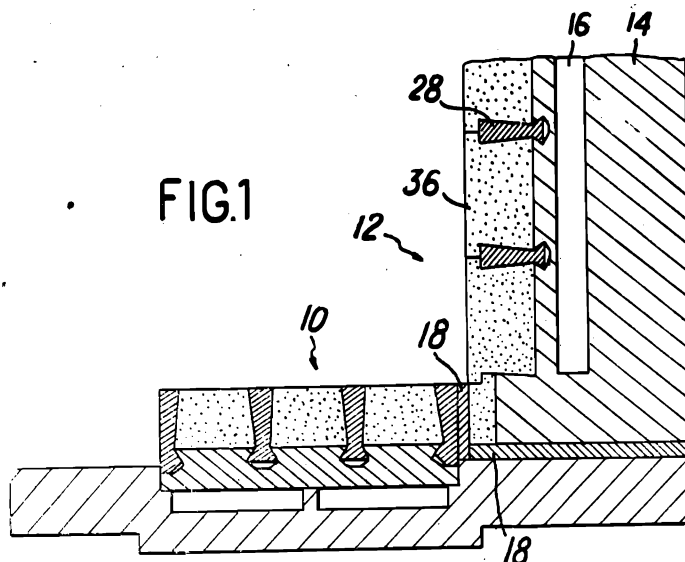
Obudowa 14' w tej odmianie składa się z masywnej misy 40, mającej wydrążenia prostokątne 42 i z ramy 44, która utrzymuje przegrody 24', płytki 28' i kostki 36'. Obie te części są ze sobą połączone, na przykład przez lutowanie. Rama 44 zawiera szereg wypustów 46, które przylegają do podstaw wydrzeń 42 tworząc w ten sposób szereg równoległych kanałów 48, przez które przepływa od łącznika 50 do łącznika 52 ciecz chłodząca. Łączniki 50 i 52 są przymocowane do misy 40 za pomocą śrub 54, a wszystko to jest jeszcze dodatkowo lutowane dla zapewnienia jak największej hermetyczności.

Na fig. 5 pokazana jest jeszcze jedna odmiana ścianki według wynalazku, której części pokazane są na fig. 1, 2, 3 i 4 i zachowują ten sam numer

zaopatrzony tu w znaczek „bis”. Odmiana uwidoczniiona na fig. 5 nie posiada przegród, lecz jedynie zmodyfikowane płytki 28". Każda z tych płytek 28" ma ten sam przekrój jak w poprzednich odmianach, lecz długość ich jest równa odległości pomiędzy płaskimi kołnierzami 30". Kostki 36" mają czaszę wystającą bocznie tylko z obu stron, która pokrywa płytki 28".

Zastrzeżenia patentowe

1. Ścianka elektrycznie izolująca dyszy elektrycznego generatora magnetohydrodynamicznego MHD zmontowana na obudowie wykonanej z materiału o dobrym przewodnictwie cieplnym, **znamienna tym**, że składa się z płytek (28) i przegród (24), które tworzą wnęki (34), do których zamocowuje się szczelnie przylegające do siebie czaszami kostki (36).
2. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że grubość płytek (28), osadzonych w obudowie (14), wzrasta w kierunku powierzchni czołowej.
3. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że płytki (28) są osadzone w obudowie przez połączenie na jaskółczy ogon.
4. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że płytki (28) i przegrody (24) są względem siebie prostopadłe.
5. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na przylegających do siebie płaszczyznach kostek (36), płytek (28) i przegród (24) jest osadzona warstwa zawiesiny srebra w postaci lakieru, co zwiększa przewodność cieplną.
6. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że powierzchnię między płytkami (28) a obudową (14) oraz między przegrodami (24) a obudową (14) pokrywa się warstwą cyny stapianej przez ogrzanie do 400°C, co zwiększa również przewodność cieplną.



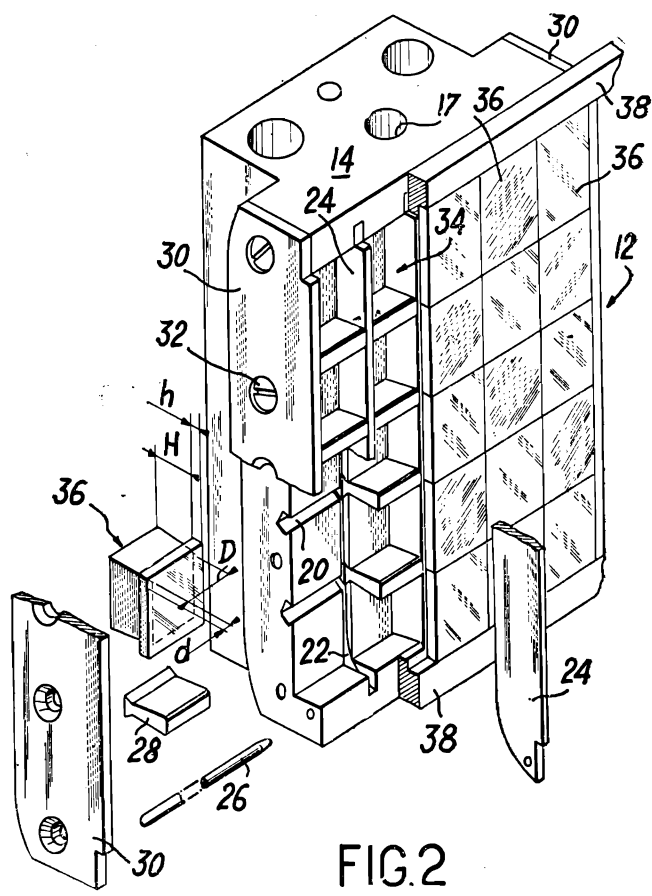
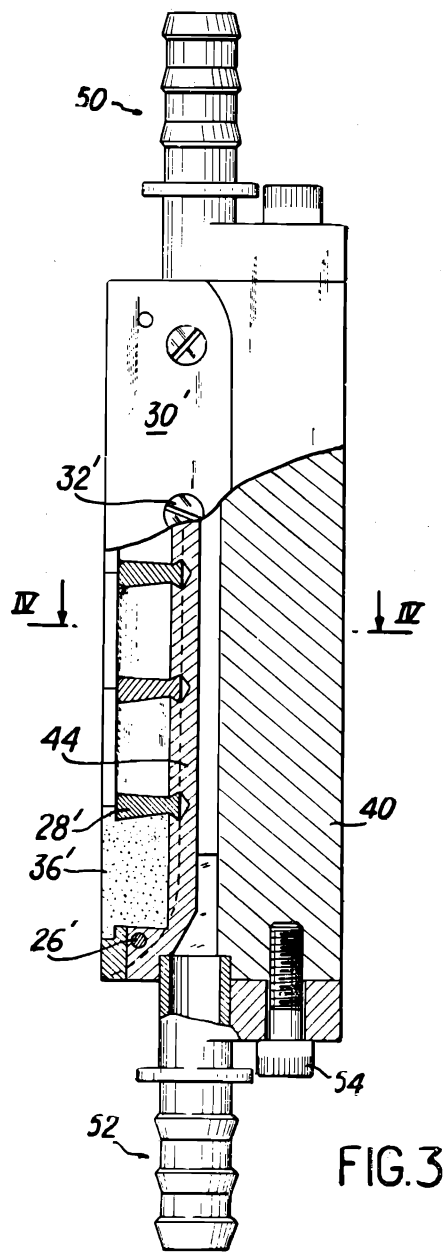


FIG.4

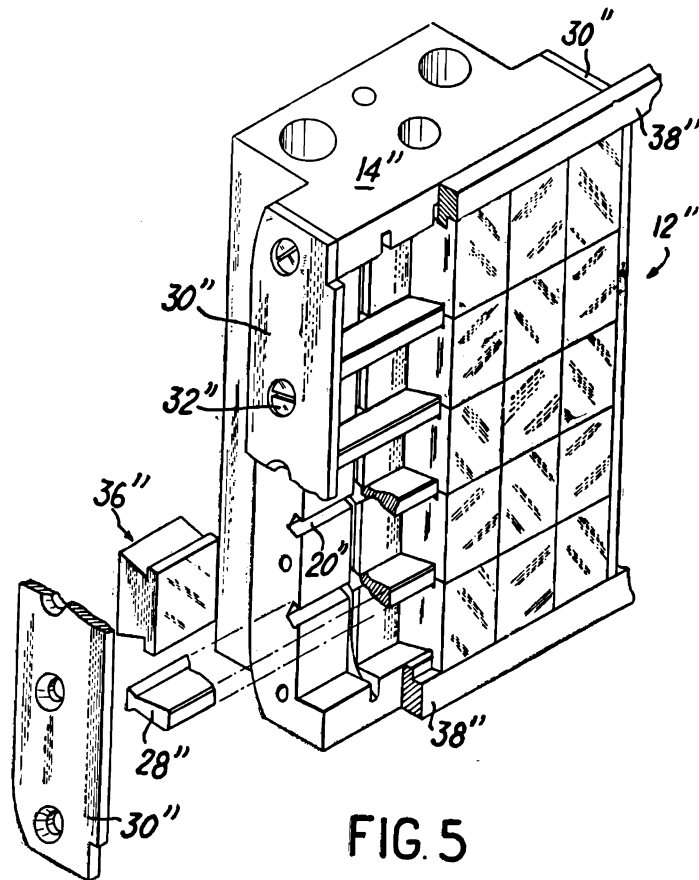
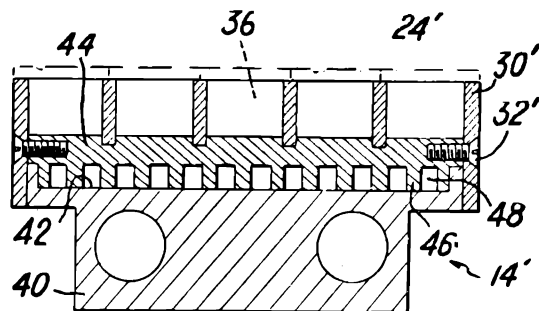


FIG.5