



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61873

Patent dodatkowy
do patentu

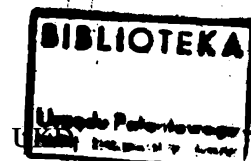
Zgłoszono: 12.XII.1967 (P 124 050)

Pierwszeństwo: 16.XII.1966 Francja

Opublikowano: 15.I.1971

Kl. 21 d¹, 5

MKP. H 02 n, 4/00



Twórca wynalazku: David Yereuchalmi

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

Element izolujący elektrycznie i termicznie do dyszy magnetohydrodynamicznej przemiany energii

1

Przedmiotem wynalazku jest element izolujący elektrycznie i termicznie do dyszy magnetohydrodynamicznej przemiany energii, służący jako ściana albo separator elektrod.

Znane są generatory magnetohydrodynamiczne pracujące w obiegu otwartym i zawierające dyszę o przekroju prostokątnym, w której gazy spalinowe ogrzane przez nadtlenienie albo dodanie powietrza dodatkowego o wysokiej temperaturze do temperatury 2400—2700°C, są zjonizowane przez zawiesziny alkaliczne i nabywają w ten sposób cech przewodności elektrycznej wynoszącej od 10 do 40 S/m. Gazy te wraz z zawieszinami poruszają się z szybkością od 700 do 800 m/s w polu magnetycznym o intensywnym natężeniu (powyżej 2 Tesli) prostopadłym do dwóch ścian przeciwnych do dyszy, izolowanych elektrycznie, stają się źródłem prądu elektrycznego o kierunku według prawa Laplace'a prawie prostopadłym do kierunku ich przemieszczania, jak również do kierunku pola magnetycznego. Prąd ten może być pobrany przez obwód zewnętrzny pod warunkiem, że pozostałe dwie ściany przeciwległe dyszy przewodzą elektryczność i że kontakt elektryczny między gorącymi gazami z zawieszinami a powierzchnią czołową elektrody nie powoduje znacznego obniżenia napięcia. Ściany przewodzące (albo elektrody) składają się najczęściej z płyt przewodzących poprzedzielanych płytami izolującymi (separatorami).

Elektrody spełniają powyższy warunek, jeżeli ich przewodność elektryczna wynosi nie mniej niż 50 — 100 S/m i jeżeli posiadają dobrą emisję elektronową,

2

podczas gdy przewodność płyt ścian izolujących i separatorów elektrod nie powinna przekraczać w stanie czynnym wartości 1 S/m, ponieważ w przeciwnym wypadku w materiałach częściowo izolacyjnych powstają prądy upływowe i powodują spadki potencjału, ze szkoda dla energii wytworzonej drogą przemiany magnetohydrodynamicznej.

Do wykonania elementu płyty ściany izolującej albo separatora elektrod dyszy przemiany energii metodą magnetohydrodynamiczną używa się z reguły kształtek albo węzownic metalowych oziębianych wewnętrznym prądem wody, lub też używa się do budowy ściany izolującej lub separatora tlenków ogniotrwałych izolujących elektrycznie.

Przy użyciu kształtek albo węzownic są one elektrycznie izolowane między sobą materiałami ceramicznymi o zmiennej grubości, podczas gdy ciągłość obiegów wodnych jest zapewniona przez złączki z różnych materiałów plastycznych izolujących.

Niedogodności tego rozwiązania są liczne, chociaż pozornie wydaje się, że pozwala ono uniknąć trudności powstających przy użyciu wysokich temperatur (odporność piroskopowa jeżeli chodzi o udary cieplne i erozję). Najistotniejszą wadą jest to, że powierzchnie metalowe ulegają w stosunkowo niedługim czasie działaniu korozji, wskutek działania na nie zawiesziny alkalicznej, która skrapla się w zetknięciu z zimnymi ścianami; ponadto chodzi tu głównie o złącza ceramiczne izolujące, które nasiąkając wyżej wymienionymi zawieszinami, tracą wartości izolacyjne w okresie od 1 do 5 godzin; po-

jawiają się wtedy prądy upływowe w ścianach izolujących lub w płytach separacyjnych, co powoduje spadki potencjału.

W przypadku, gdy do budowy ścian i separatorów używa się tlenków ogniotrwałych izolujących elektrycznie, ściany są ogrzewane przez gazy spalinowe z zawiesinami o wysokiej temperaturze, a więc posiadają również wysoką temperaturę, w związku z czym występują tu również powyżej opisane niekorzystne zjawiska.

Ponieważ warstwa ograniczająca strumienie gazów jest mniej gorąca w pobliżu ścian, można zastosować korzystnie niektóre tlenki proste albo złożone, jak np. tlenek magnezu (MgO) albo cyrkonian strontu ($SrZrO_3$) o temperaturach około $2000^\circ C$ (pomijając wyparowanie tlenku magnezu powyżej $1700^\circ C$), przez długi okres czasu w warunkach przemiany magneto hydrodynamicznej, jeżeli przewodność elektryczna tych materiałów nie przekroczy $1 S/m$ w temp. $1650^\circ - 1750^\circ C$.

Tak więc konieczne jest aby na powierzchniach czołowych tlenków ogniotrwałych, narażonych na działanie gazów gorących temperatura nie przekroczyła $1650^\circ - 1700^\circ C$, gdyż wówczas nie skraplają się zawiesziny, które przenikałyby do materiałów ceramicznych powodując powstawanie prądów upływowych.

Celem wynalazku było opracowanie elementu izolującego elektrycznie do dyszy generatora magneto hydrodynamicznego, który zapewnia utrzymanie temperatury powierzchni kształtek ogniotrwałych w granicach do $1650/1700^\circ C$ dla strumieni cieplnych zawartych w granicach od 50 do $400 W/cm^2$, odpowiednią izolację elektryczną elementów składowych między sobą, dobrą odporność na udary mechaniczne i ciepłe.

Istotą elementu izolującego według wynalazku, a służącego jako ściany albo separatory elektrod dyszy przemiany energii magneto hydrodynamicznej, zawierającego obudowę wykonaną z materiału dobrze przewodzącego ciepło, wyposażoną w kanały chłodzące i mającą na powierzchni czołowej znajdującą się od strony przepływu gazów gorących, umocowane przegrody metalowe, pomiędzy którymi umocowuje się kształtki ceramiczne izolujące elektrycznie, jest to, że przegrody metalowe zawierają izolującą część ceramiczną odprowadzającą ciepło z kształtek poprzez przegrody i tuleje wykonane z ceramiki izolującej, obejmujące części cylindryczne przegród w miejscach gdzie przechodzą one przez obudowę i łączą się z kanałem chłodzącym, przy czym pomiędzy obudową, a kształtkami ceramicznymi znajduje się płyta z ceramiki izolującej, oddzielająca je od obudowy.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój elementu izolującego elektrycznie i termicznie według wynalazku, a fig. 2 — odmianę wykonania elementu według wynalazku.

Element izolujący według wynalazku z fig. 1, w postaci ściany izolującej, zawiera obudowę 1 z materiału przewodzącego (np. z miedzi), przez którą przechodzi kanał 2, służący do przepływu wody chłodzącej. Przegrody 3, ustawione poprzecznie, względem kanału 2, zapewniają bardziej intensywne oziębianie obudowy.

Kształtki 4 i 4', pokazane w przekroju poprzecznym, są izolującymi elementami ogniotrwałymi wykonanymi z tlenku magnezowego, cyrkonianu strontu lub z cyrkonianu wapnia, zwróconymi do powierzchni czołowej,

poddanej działaniu gorących gazów i mającymi kształt kwadratowy lub prostokątny.

Oziębianie tych kształtek odbywa się za pośrednictwem przegród metalowych 5 i 5', zawierających części cylindryczne 6, które przechodzą przez obudowę 1 do wnętrza jej kanałów chłodzących 2.

Całkowite oziębianie kształtek przy znacznych strumieniach cieplnych byłoby szczególnie trudne, z uwagi na bardzo małą przewodność cieplną izolujących materiałów ceramicznych ogniotrwałych i związanych z tym niewielkich ich grubości.

Graniczną wielkością dopuszczalnej grubości kształtek wykonanych z cyrkonianu strontu dla dyszy przemysłowej o strumieniu cieplnym rzędu $400 W/cm^2$ — jest grubość 0,8 do 1 mm.

Części cylindryczne 6 są wyposażone w nakrętki dociskowe 7 zaopatrzone w uszczelki 8 z kauczuku (albo z materiału plastycznego), oraz metalowe podkładki sprężynujące 9, co zapewnia z jednej strony zamocowanie przegród metalowych 5, 5' do obudowy 1, a z drugiej zaś strony — wodoszczelność.

Wymiary i kształty przegród metalowych 5, 5' mogą być różne. W odmianie wykonania podanym na fig. 1 mają one wysokość równą wysokości kształtek 4, o przekroju trapezowym, podczas gdy w odmianie wykonania z fig. 2 wysokość ich jest mniejsza od wysokości kształtek 4' stykających się ze sobą, przy czym górna część tych przegród 5' jest zaokrąglona.

We wszystkich jednak przypadkach mają one przekrój poprzeczny rozszerzający się w kierunku powierzchni czołowej, tak że kształtki 4 i 4' mają zapewniony doskonały docisk do obudowy.

Wymiary kształtek (wysokość H i bok D) są uwarunkowane intensywnością strumienia cieplnego, który przenika przez ścianę.

Dla zapewnienia średniej temperatury gorącej powierzchni czołowej kształtki wynoszącej około $1650 - 1700^\circ C$, jej bok D musi wynosić około 16 mm, a wysokość około H-12 mm.

Izolacja elektryczna między różnymi przegrodami metalowymi oziębiającymi 5 i 5' jest zapewniona z jednej strony przez płytę 10 z izolującego materiału ceramicznego, stykającą się z kształtkami 4 i 4' i oddzielającą je od obudowy chłodzącej 1, a z drugiej strony przez tuleje 11, wykonane z ceramiki izolującej i obejmujące części cylindryczne 6 przegród metalowych 5 i 5' w miejscach, gdzie przechodzą one przez obudowę 1.

Jest oczywiste, że wynalazek nie ogranicza się do odmian wykonania przedstawionych i opisanych powyżej układów i że zakres niniejszego wynalazku obejmuje odmiany dotyczące części lub całości opisanych układów pod warunkiem, że będą one równoważne — jak również wszystkie odmiany tych układów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Element izolujący elektrycznie i termicznie do dyszy magneto hydrodynamicznej przemiany energii służący jako ściana albo separator elektrod, zawierający obudowę wykonaną z materiału dobrze przewodzącego ciepło, mającą kanały chłodzące i umocowane na powierzchni czołowej, znajdującej się od strony przepływu gazów gorących, przegrody metalowe, pomiędzy

którymi umocowuje się kształtki ceramiczne izolujące elektrycznie, **znamienny tym**, że przegrody metalowe (5, 5') zawierają izolującą część ceramiczną (6) odprowadzającą ciepło z kształtek (4, 4') poprzez przegrody metalowe (5, 5') i tuleje (11) wykonane z ceramiki izolującej obejmujące części cylindryczne (6) przegród metalowych (5, 5') w miejscach, gdzie przechodzą one przez obudowę (1) i łączą się z kanałem chłodzącym (2), przy czym pomiędzy obudową a kształtkami (4, 4') ceramicznymi

znajduje się płyta (10) z ceramiki izolującej, oddzielająca je od obudowy.

2. Element według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przegrody metalowe (5, 5') podtrzymujące kształtki ceramiczne (4, 4') mają przekrój poprzeczny rozszerzający się w kierunku powierzchni czołowej narażonej na działanie gazów gorących.

3. Element według zastrz. 1, **znamienny tym**, że izolujące części ceramiczne (6) mają kształt cylindryczny.

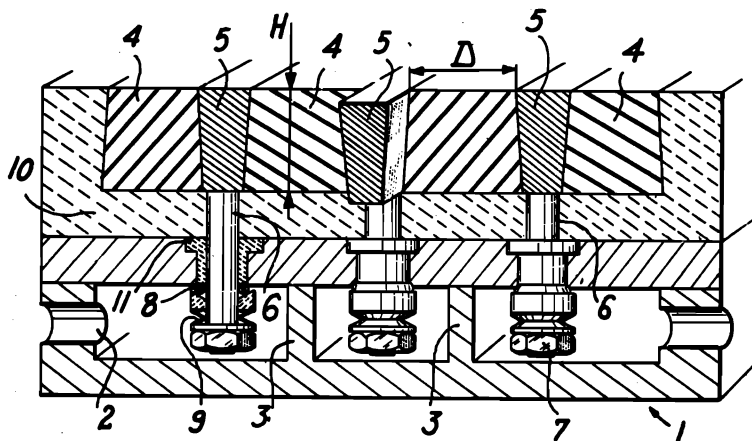


FIG. 1

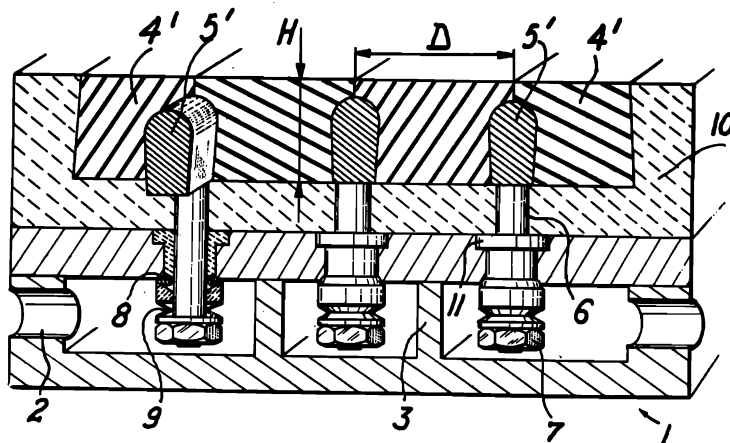


FIG. 2