

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65662

Patent dodatkowy
do patentu _____

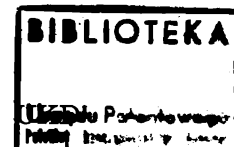
Zgłoszono: 06.III.1970 (P 139 194)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.IX.1972

Kl. 21d¹,5

MKP H02n 4/02



Współtwórcy wynalazku: Wojciech Brzozowski, Mirosław Plata

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Generator magnetohydrodynamiczny

1

Przedmiotem wynalazku jest generator magneto-
hydrodynamiczny do bezpośredniego przetwarzania
energii cieplnej w elektryczną.

Stosowane obecnie generatory magneto-
hydrodynamiczne składają się z trzech zasadniczych ele-
mentów: dyszy, w której gaz roboczy rozpędzany
jest do prędkości bliskiej dźwięku lub naddźwięko-
wej, kanału generatora, w którym energia kine-
tyczna gazu przetwarzana jest w energię elektrycz-
ną oraz z części wylotowej — dyfuzora. Generato-
ry magneto-
hydrodynamiczne, w których przepływ
gazu osiąga prędkość poddźwiękową mają przekrój
poprzeczny kanału stały.

Tego typu generatory pracują głównie na pro-
duktach spalania paliw klasycznych (pyłu węglowego,
nafty). Generatory pracujące przy naddźwię-
kowych parametrach gazu muszą mieć kanał
o przekroju poprzecznym zwiększającym się w kie-
runku przepływu gazu. Czynnikiem roboczym są
tu produkty spalania wysokokalorycznych paliw
w tlenie lub powietrzu silnie wzbogaconym w tlen.

W stosowanych dotychczas generatorach magne-
tohydrodynamicznych praca w reżimie naddźwię-
kowym przedstawia szereg trudności związanych
głównie z oddziaływaniem fal udarowych z siłami
Lorentz'a i siłami tarcia w warstwie przysięennej
gazu roboczego. Przy prawidłowej pracy generato-
ra fala udarowa powstaje w części wlotowej dyfu-
zora. Pojawienie się fali udarowej w kanale gene-
ratora powoduje zmniejszenie mocy elektrycznej

2

generatora i jego sprawności. Miejsce powstania
fali udarowej związanej z gwałtownym przejściem
parametrów gazu z naddźwiękowej do poddźwięko-
wej prędkości przepływu trudne jest jednak do
przewidzenia.

W stosowanych obecnie generatorach magneto-
hydrodynamicznych pracujących w reżimie nad-
dźwiękowym ustalenie właściwego miejsca po-
wstawiania fali udarowej jest utrudnione z uwagi
na przesuwanie się fali przy zmianie obciążenia ge-
neratora. Położenie fali ustalone było dotychczas
poprzez regulację parametrów spalin na wlocie do
generatora. Taki sposób regulacji związany jest ze
zmniejszeniem sprawności generatora i zmniejsze-
niem jego mocy elektrycznej.

Ponadto w stosowanych dotychczas generatorach
nie ma możliwości przejścia z reżimu naddźwięko-
wego do poddźwiękowego i odwrotnie. Wynika to
z ustalonej geometrii kanału generatora pozwalają-
cej na pracę przy parametrach gazu albo pod-
dźwiękowych albo naddźwiękowych.

Celem wynalazku jest uzyskanie możliwości
zmiany reżimu pracy generatora przy danych pa-
rametrach wlotowych gazu roboczego oraz możli-
wości płynnej regulacji parametrów gazu na wy-
locie z generatora.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie odpowied-
niej konstrukcji generatora, która umożliwi regu-
lację kąta rozwarcia ścianek kanału generatora

przy jednoczesnej wielkości przekroju wylotowego kanału.

Cel ten został osiągnięty przez wyposażenie generatora w kanał o regulowanym przekroju i ruchomych ściankach, usytuowany pomiędzy dyszą i dyfuzorem, natomiast wylot kanału posiada urządzenie nastawcze, przy czym zmiana geometrii kanału zmienia jednocześnie geometrię dyfuzora.

Regulacja kąta ścianek generatora dokonywana jest poprzez zmianę odległości wzajemnej ścianek generatora wyposażonych w elektrody i równoległych do kierunku pola magnetycznego. Regulacja ta pozwala na pracę generatora zarówno w reżimie poddźwiękowym jak i nadźwiękowym. Wyposażenie kanału w urządzenie nastawcze pozwala, dla danych warunków pracy, na dobór właściwej geometrii kanału generatora, przy której w przypadku przepływu gazu o prędkości nadźwiękowej, fala uderzeniowa umiejscowi się za kanałem, w części wlotowej dyfuzora, wskutek czego generator pracuje z największą sprawnością przy danym reżimie pracy i warunkach obciążenia.

Regulacja kąta rozwarcia ścianek kanału generatora i wielkości przekroju wylotowego jest związana z jednoczesną zmianą geometrii dyfuzora, który ma odpowiedni kształt dla określonego reżimu pracy. Zmiana geometrii kanału generatora jest dokonywana podczas jego pracy lub przestoju. Generator o regulowanym przekroju kanału i dyfuzora umożliwia zatem uzyskanie największej sprawności przy każdych warunkach obciążenia, a więc jego moc elektryczna jest większa niż w przypadku generatorów dotychczasowych konstrukcji.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia zarys ścianek generatora w położeniu o najmniejszym rozchyleniu ścianek elektrodowych, fig. 2 wykres rozkładu liczby Macha M wzdłuż generatora przedstawianego na fig. 1 a fig. 3 zarys ścianek generatora w skrajnym położeniu o największym rozchyleniu ścianek elektrodowych, ponadto fig. 4 przedstawia wykres rozkładu liczby Macha M wzdłuż generatora przedstawionego na fig. 3 zaś fig. 5 oznacza schematycznie przekrój poprzeczny generatora wzdłuż linii A-A na fig. 1.

W położeniu o najmniejszym kącie rozwarcia ścianek elektrodowych 8 (ścianki elektrodowe 8

równoległe) spaliny z komory spalania 1 przepływają przez dyszę 2, której przekrój poprzeczny nie zmienia się od gardzieli 10 do wlotu 11 kanału generatora, osiągając prędkość poddźwiękową.

Kanał generatora 3 posiada w tym położeniu przekrój poprzeczny stały. Według rozkładu 5 liczby Macha M maksymalna jej wartość równa w przybliżeniu jedności jest możliwa do osiągnięcia na wylocie z kanału generatora 3 pracującego przy tej geometrii w reżimie poddźwiękowym, przy czym w tym przypadku dyfuzor 4 jest rozbieżny, a zatem przystosowany do pracy w tym reżimie. Pole magnetyczne w kanale 3 generatora ma kierunek 9 równoległy do ścianek elektrodowych 8 i prostopadły do ścianek bocznych 7 kanału generatora 3.

W położeniu o największym kącie rozwarcia ścianek elektrodowych 8 przekrój poprzeczny dyszy 2 wzrasta począwszy od gardzieli 10 aż do wlotu 11 kanału generatora, wskutek czego przepływające przez dyszę spaliny uzyskują prędkość nadźwiękową, przy której np. liczba Macha wynosi $M = 2,5$ na wlocie 11 do kanału 3 generatora.

Jak wynika z rozkładu liczby Macha w kanale generatora 3, wzdłuż całego kanału następuje przepływ gazu z prędkością nadźwiękową. W dyfuzorze 4, który w tym przypadku ma stały przekrój poprzeczny, następuje na skutek pojawienia się skomplikowanych układów fal uderzeniowych, przejście do przepływu gazu z prędkością poddźwiękową.

Regulacja kąta rozchylenia ścianek elektrodowych 8 dokonywana jest za pomocą urządzenia nastawczego 12.

Zastrzeżenie patentowe

Generator magnetohydrodynamiczny do bezpośredniego przetwarzania energii cieplnej w elektryczną, zwłaszcza przeznaczony do pracy w reżimie nadźwiękowym, **znamienny tym**, że posiada kanał (3) o regulowanym przekroju i ruchomych ściankach elektrodowych (8), usytuowany pomiędzy dyszą (2) i dyfuzorem (4), natomiast wylot kanału 3 wyposażony jest w urządzenie nastawcze (12), przy czym zmiana geometrii kanału (3) zmienia jednocześnie geometrię dyfuzora (4).

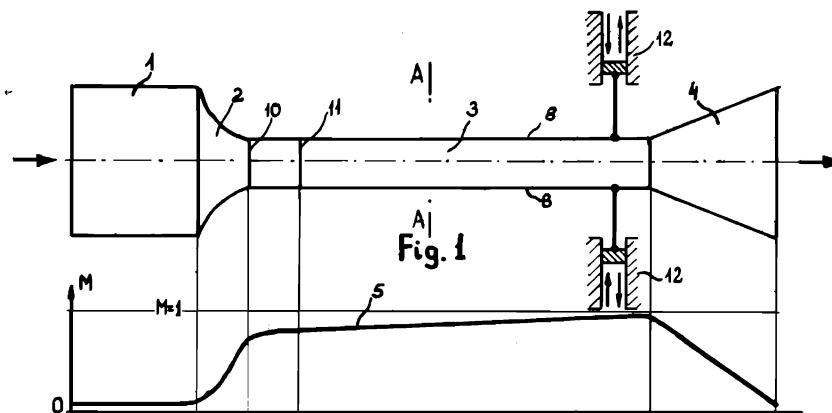


Fig. 2

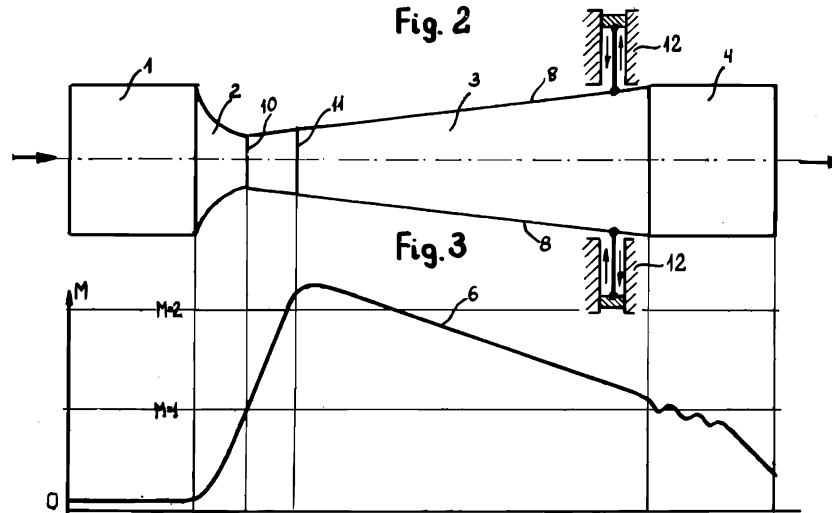


Fig. 4

