



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

57217

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 18.II.1967 (P 119 044)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 8.V.1969

Kl. 21 d<sup>2</sup>, 5/01

MKP H 02 n 4100

UKD

**Współtwórcy wynalazku:** doc. dr inż. Stefan Grudziecki, mgr inż. Benedykt Kacprzak, mgr inż. Andrzej Wolny

**Właściciel patentu:** Politechnika Gdańska (Katedra Wysokich Napięć i Przyrządów Rozdzielczych), Gdańsk (Polska)

## Generator elektrogazodynamiczny

1

Przedmiotem wynalazku jest generator elektrogazodynamiczny, przeznaczony do bezpośredniej zamiany energii cieplnej w elektryczną.

Dotychczas stosowane urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej składające się z turbin gazowych lub parowych, generatorów elektrycznych, transformatorów i urządzeń rozdzielczych przy znacznym koszcie urządzeń nie odznaczały się dużymi sprawnościami.

W ostatnich latach czynione są próby zastosowania urządzeń o większej sprawności, umożliwiających bezpośrednią zamianę energii cieplnej w elektryczną. Bardziej znanymi urządzeniami tego typu są generatory magnetogazodynamiczne. Wadą tych generatorów jest konieczność stosowania materiałów izolacyjnych odpornych na występujące w tych generatorach wysokie temperatury. Uzyskanie takich materiałów izolacyjnych jest obecnie bardzo trudne.

Innymi urządzeniami do bezpośredniej zamiany energii cieplnej w elektryczną są generatory elektrogazodynamiczne (elektrohydrodynamiczne). Zasada ich działania jest podobna jak w generatorach elektrostatycznych. W tych ostatnich ładunki elektryczne przenoszone są na wyższy potencjał za pomocą izolacyjnego pasa, jak w generatorze np. Van de Graafa, lub za pomocą pyłu zawieszonego w strumieniu gazów. Wspomniane generatory elektrostatyczne nie pozwalają na uzyskanie znacznych mocy.

2

Tego rodzaju urządzenia mogą jednak służyć do celów energetycznych, jeżeli zastosuje się wysokie ciśnienie czynnika przepływającego (gazów lub par) o dobrych własnościach izolacyjnych. W strumieniu czynnika przenoszone są przeciw siłom pola elektrycznego naładowane cząsteczki o małej ruchliwości. Ze względu na pożądaną wysoką sprawność urządzenia, wyżej wymienione warunki winny być uzyskane przy możliwie wysokiej temperaturze wyjściowej przepływającego czynnika.

Znany np. z polskiego opisu patentowego nr 44634 generator elektrohydrodynamiczny posiada w stosunku do generatora według wynalazku mniejszą sprawność, co jest związane z niezbyt wysoką temperaturą wyjściową przepływającego tam czynnika.

Celem wynalazku jest skonstruowanie generatora elektrogazodynamicznego do celów energetycznych mogącego pracować w szerokim zakresie temperatur czynnika przepływającego. Urządzenie to powinno umożliwiać dopuszczenie jak największych natężeń pola elektrycznego bez występowania przeskoków elektrycznych i zawierać jak najmniej stałych elementów izolacyjnych, które mogłyby przewodzić prąd elektryczny przy wysokich temperaturach. Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w generatorze elektrogazodynamicznym rury o dużej wytrzymałości mechanicznej i cieplnej z metalu lub materiału izolacyjnego pokrytego warstwą przewodzącą.

W rurze umieszczony jest szereg elektrod jonizujących i zbiorczych generatora, przez którą przepływają gazy lub pary o dobrych własnościach izolacyjnych, przenoszące naładowane cząsteczki (jony lub naładowane cząsteczki pyłu) przeciw siłom pola elektrycznego. Elektrody zbiorcze są połączone przewodem umieszczonym w osi wspomnianej rury, wyprowadzonym do zacisków poprzez izolatory przepustowe umieszczone na końcach rury.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny generatora według wynalazku, składającego się z kilku stopni, fig. 2 przedstawia jego przekrój poprzeczny, w powiększeniu, fig. 3 — schemat ideowy parowej instalacji ciepłno-energetycznej, a fig. 4 — schemat ideowy gazowej instalacji ciepłno-energetycznej.

W rurze 1 z metalu lub materiału izolacyjnego o dużej wytrzymałości mechanicznej i cieplnej, pokrytego warstwą przewodzącą, umieszczone są elektrody jonizujące 2 posiadające otwory przepływowe 3 rozmieszczone na jednym lub kilku współśrodkowych okręgach. Do elektrody 2 przymocowane są za pomocą izolatorów 5 elektrody jonizujące 4. Elektrody 4 zaopatrzone są w ostrza 6. Elektrody zbiorcze stanowią mogą np. siatki lub współosiowe metalowe cienkościenne rury 7 połączone okuciem 8 z przewodem cylindrycznym 9 wyprowadzonym poprzez izolatory przepustowe 10 do zacisków 11 osłoniętych przeciwołotowymi ekranami 12. Drugi zacisk generatora połączony jest z rurą 1.

Rurki izolacyjne 13 o dużej wytrzymałości cieplnej i małej przewodności elektrycznej o wysokich temperaturach izolują elektrycznie i uszczelniają poszczególne stopnie generatora. Napięcie jonizujące między elektrodami 2 i 4 doprowadzone jest poprzez izolator przepustowy 14 i izolowany od rury 1 i elektrod 2 przewód 15. Przez stopień generatora rozumie się elektrodę 2, elektrodę 4, elektrodę 7 i rurkę 13 z okuciem 8, we wzajemnym powiązaniu z rurą 1 i przewodem 15.

Kierunek przepływu gazów lub par pokazują na fig. 1 strzałki. Naładowane cząsteczki unoszone są przez strumień czynnika (gazów lub par) przepływającego przez otwory 3. Po wykonaniu pracy przeciw siłom pola elektrycznego oddają one swe ładunki elektrodom zbiorczym 7 powodując w ten sposób powstanie różnicy potencjałów między elektrodami 2 i 7.

Przez zastosowanie izolacyjnych rurek 16 odpowiedniej długości, umieszczonych między elektrodami 2 i 7 w miejscach, gdzie znajdują się otwory przepływowe 3, można uzyskać stałą prędkość przepływu gazów między tymi elektrodami. Rurki 16 mogą być współosiowe z rurą 1, tworząc w tym przypadku wraz z otworami 3 szczelną przepływową o pierścieniowym przekroju poprzecznym. Niewielka przewodność elektryczna materiału izolacyjnego tych rurek powoduje korzystny, równomierny rozkład napięcia wzdłuż szczeliny przepływowej.

Całkowity przekrój otworów przepływowych 3 w poszczególnych stopniach może ulegać zmianie

w zależności od warunków przepływu, które powinny zapewniać jak najmniejsze straty mechaniczne. Przez właściwy dobór liczby stopni generatora można odebrać strumieniowi przepływającego czynnika (parom lub gazom) odpowiednią część energii.

W opisanym generatorze można użyć rurę 1 o nie dużej średnicy, co umożliwia zastosowanie znacznych ciśnień przy wysokich temperaturach.

Fig. 3 przedstawia uproszczony schemat ideowy parowej instalacji ciepłno-energetycznej, składającej się z jednego lub wielu generatorów elektrogazodynamicznych 17, kotła 18, źródła ciepła (przegrzewacza) 19, wymiennika ciepła 20 i pompy 21.

Fig. 4 przedstawia uproszczony schemat ideowy gazowej instalacji ciepłno-energetycznej składającej się z wyżej opisanego generatora 17, źródła ciepła 19, wymiennika ciepła 20 i sprężarki 22. Sprężarka 22 może być zbudowana podobnie jak wyżej opisany generator, stanowiąc jego odwrócenie.

Ciepło może być doprowadzane bezpośrednio do generatora 17.

Oprócz podanych wyżej obiegów zamkniętych jest możliwy również obieg otwarty.

Opisany generator służyć może również do zamiany energii mechanicznej na elektryczną przy wysokim napięciu stałym.

Stalność napięcia na zaciskach generatora uzyskuje się dzięki sprzężeniu zwrotnemu regulującemu np. napięcie jonizujące lub prędkość strumienia gazów, dostosowującemu w ten sposób prąd generatora do jego obciążenia.

Korzyści techniczne tego urządzenia polegają na możliwości uzyskania bezpośrednio z energii cieplnej lub mechanicznej energii elektrycznej, przy czym uzyskuje się duże moce i wysokie napięcia elektryczne. Urządzenie odznacza się prostotą budowy i małymi wymiarami gabarytowymi oraz zawiera mało stałych elementów izolacyjnych. Dzięki takiemu wykonaniu możliwa jest praca urządzenia w szerokim zakresie temperatury przepływającego czynnika.

W stosunku do znanych generatorów elektrogazodynamicznych generator według wynalazku odznacza się większą sprawnością i prostotą budowy. Konstrukcja opisanego generatora umożliwia łatwe łączenie go w zespoły o większych mocach. W takich zespołach można zastosować nie dużą liczbę izolatorów przepustowych 10 i 14 przez użycie zamocowanych na nich konstrukcji metalowych w atmosferze przepływającego przez generator sprężonego gazu lub pary, do których przystawia się przewody 9 i 15.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Generator elektrogazodynamiczny składający się z jednego lub więcej stopni, **znamienny tym**, że posiada wspólną dla wszystkich stopni rurę (1) o dużej wytrzymałości cieplnej i mechanicznej z metalu lub materiału izolacyjnego pokrytego warstwą przewodzącą, w której

wnętrzu umieszczone są elektrody jonizujące o kształcie pierścieniowym (2 i 4) oraz elektrody zbiorcze (7) połączone umieszczonym w osi rury (1) przewodem (9), wyprowadzonym poprzez umieszczone na końcach rury (1) izolatory przepustowe (10), z zaciskami (11).

2. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w elektrodach (2) znajdują się otwory przepływowe (3) rozmieszczone na jednym lub kilku współśrodkowych okręgach.

3. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada rurki izolacyjne (13) zamocowane okuciem (8) współosiowo z rurą (1), izolujące elektrycznie poszczególne stopnie i zapobiegające niepożądanemu przepływowi gazów pomiędzy poszczególnymi stopniami.

4. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada rurki izolacyjne (16) umieszczone między elektrodami (2 i 7) w miejscach, gdzie znajdują się otwory przepływowe (3).

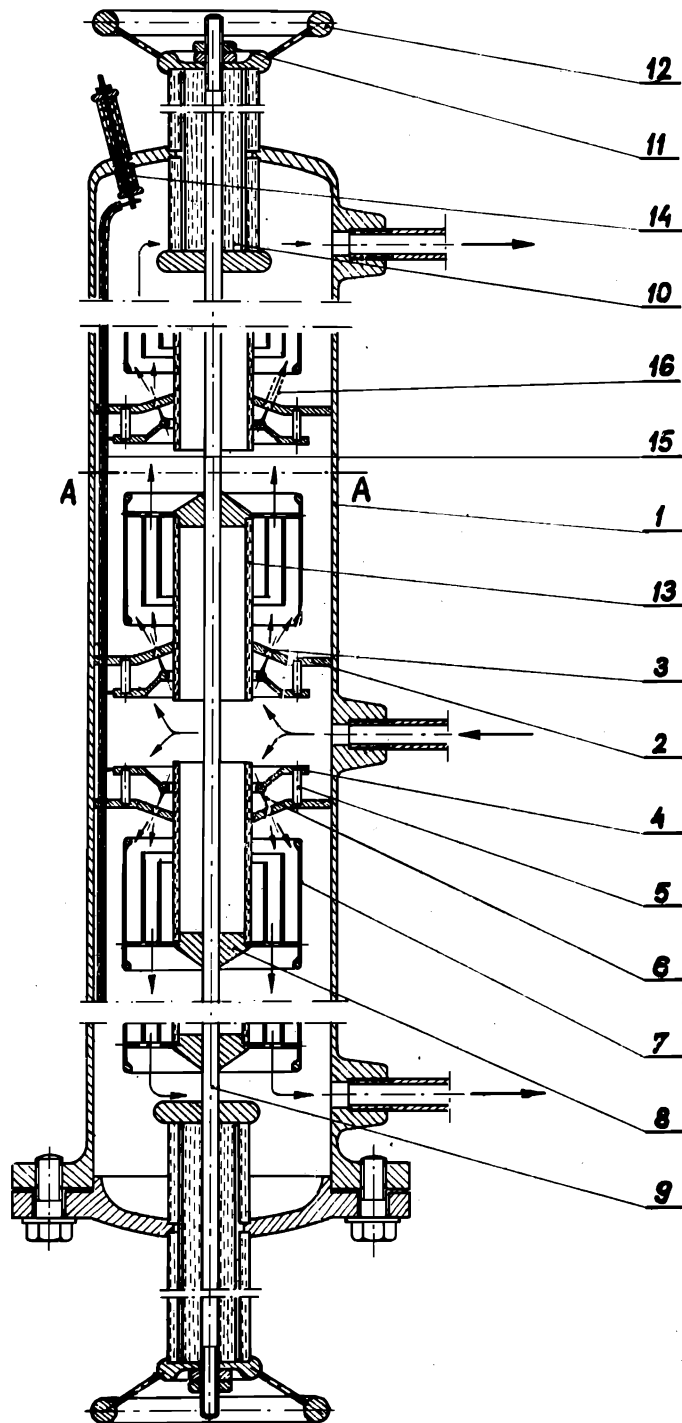


Fig. 1

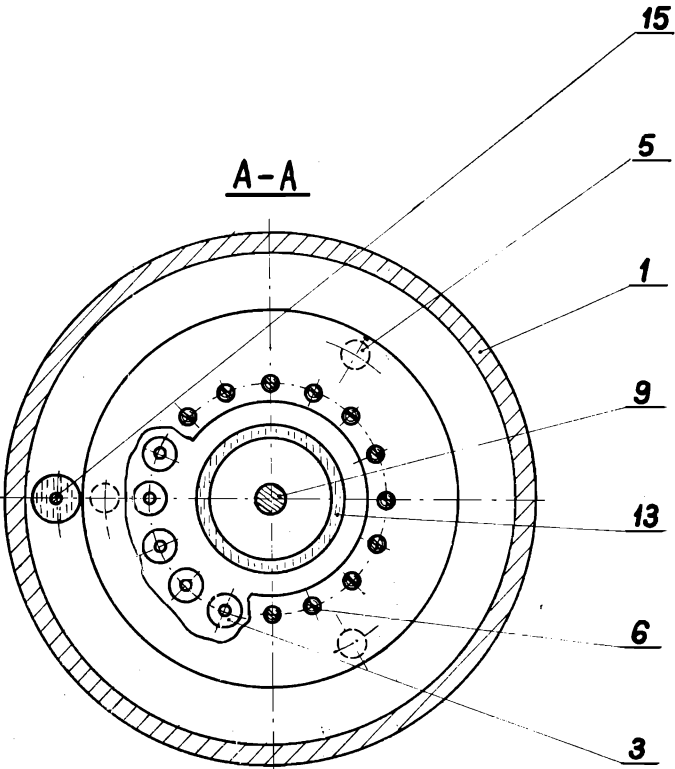


Fig.2

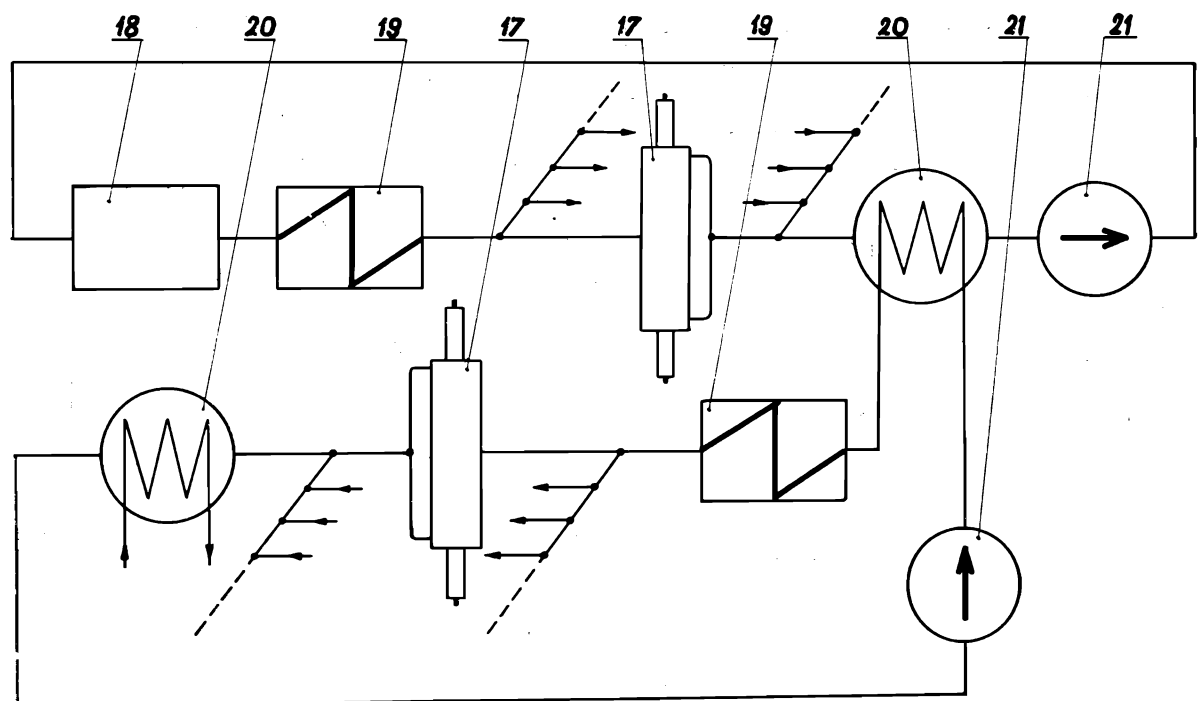
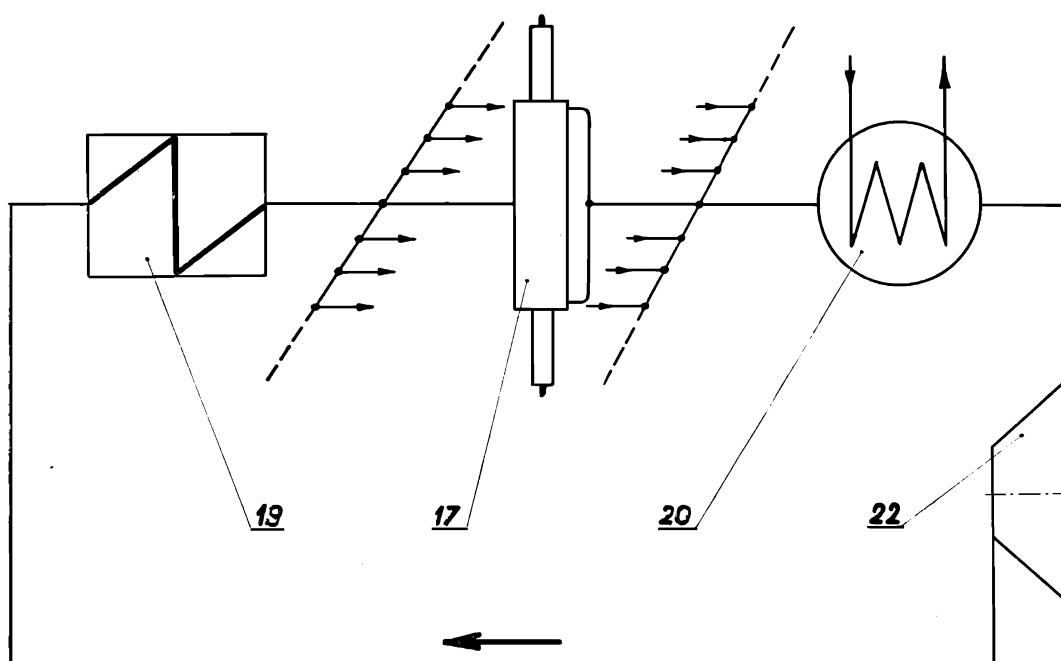


Fig. 3

**Fig. 4**