

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

64025

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.XI.1969 (P 136 897)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.XII.1971

Kl. 21 d¹, 55/01

MKP H 02 k, 9/16

BIBLIOTEKA

UKD
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Kazimierz Radwan, Aleksander Kutowski, Edmund Maron, Józef Krupa

Właściciel patentu: „Dolmel” Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn Elektrycznych, Wrocław (Polska)

Sposób chłodzenia wirników turbogeneratorów z biegunami utajonymi

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób chłodzenia wirników turbogeneratorów z biegunami utajonymi.

W turbogeneratorach synchronicznych dwubiegunowych z biegunami utajonymi elementem najbardziej obciążonym pod względem cieplnym jest walcowy wirnik, którego wymiary w znacznym stopniu decydują o wymiarach całej maszyny. Większa intensywność odprowadzania ciepła z wirnika, a zwłaszcza z jego uzwojeń, pozwala dla maszyn o takich samych podstawowych parametrach znamionowych, zmniejszyć wymiary wirnika, a tym samym i całej maszyny.

Znany jest dotychczas sposób odprowadzania ciepła wyłącznie z powierzchni części beczkowej wirnika i z powierzchni kapy, lecz sposób ten daje mało intensywne chłodzenie, gdyż miedź uzwojenia jest chłodzona jedynie poprzez izolację i stosunkowo małą powierzchnia odprowadza ciepło do gazowego czynnika chłodzącego.

Znany jest również sposób polegający na odprowadzaniu ciepła z przestrzeni pomiędzy czołami uzwojeń przez otwory wiercone w kapie wirnika. Sposób ten zwiększa wprawdzie intensywność chłodzenia czołowej części uzwojenia wirnika, ale posiada tę niedogodność, że wymaga stosowania bardzo grubych, a tym samym ciężkich i kosztownych kap, gdyż otwory wiercone w kapie znacznie zmniejszają jej wytrzymałość mechaniczną.

Istnieje również sposób bezpośredniego chłodzenia za pomocą gazu przepływającego w kanałach

2

wykonanych wewnątrz przewodów uzwojenia, dający skuteczne i intensywne chłodzenie uzwojeń, lecz wymagający stosowania specjalnie profilowanych przewodów lub frezowania w nich odpowiednich kanałów, co jest związane ze znacznymi kosztami, i w związku z tym stosowany jest wyłącznie w turbogeneratorach, których uzwojenie zawiera małą ilość prętów o dużym przekroju.

Celem wynalazku jest zwiększenie intensywności chłodzenia wirników turbogeneratorów synchronicznych gazem przetłaczanym na zasadzie samowentylacji wywołanej ruchem obrotowym samego wirnika, co zapobiega wadom i niedogodnościom znanych dotychczas sposobów.

Cel ten osiąga się przez wykorzystanie przestrzeni pomiędzy czołowymi częściami cewek uzwojenia wirnika i zastosowanie specjalnych rozporów dla nadania odpowiedniego kierunku przepływu oraz przez wykonanie w zębach i ewentualnie w wale wirnika kanałów dla swobodnego przepływu gazu chłodzącego.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia przekrój podłużny części czołowej uzwojenia i kapy wirnika z kanałami wentylacyjnymi w zębach wirnika i częścią wylotową kanału wentylacyjnego połączeń czołowych uzwojenia, fig. 2 — przekrój podłużny części wlotowej kanału wentylacyjnego połączeń czołowych uzwojenia, fig. 3 i 4 — przekroje podłużne kanałów wen-

tylacyjnych beccki wirnika i połączeń czołowych uzwojenia oraz kanałów wentylacyjnych wyfrezowanych w wale wirnika, stanowiących odmianę sposobu chłodzenia wirników w związku z osadzeniem kapy bezpośrednio na wale wirnika.

Część czołowa uzwojenia wirnika zamknięta od strony wału 1 izolacyjną tuleją 2, przylegającą szczelnie do dolnych zwojów czoł cewek 3, tworzy szereg równoległych kanałów 4, których boczne ściany stanowią czoła uzwojeń, a dolne i górne ściany kanałów stanowią odpowiednio dolna izolacyjna tuleja 2 oraz izolacyjna warstwa 5, umieszczona bezpośrednio pod kapą 6 wirnika. Kanałami 4 przepływa gaz, który dostaje się do nich przez znajdujące się w izolacyjnej tulei 2, rozmieszczone w osiach szerokich zębów wirnika podłużne otwory 7, a wydostaje się w przestrzeń w części skrajnej beccki 8 wirnika przez wylotowe otwory 9, po przejściu przez skośne kanały 10, znajdujące się w międzycewkowych rozpórkach 11 i kanały 12 w specjalnych rozpórkach 13, umieszczonych między czołami cewek bezpośrednio przy ich wyjściu ze żłobków wirnika. Swobodny przepływ gazu z części czołowej do wylotowych otworów 9 zapewniają umieszczone pod tymi otworami i wykonane w izolacyjnej warstwie 5, otwory 14 stanowiące przedłużenie wylotu kanału wentylacyjnego specjalnych rozpórek 13.

Chłodzenie beczkowej części wirnika odbywa się gazem przepływającym w wentylacyjnych kanałach 15, wykonanych w zębach wirnika, przy czym każdy z tych kanałów podzielony jest na dwie równe części, z których każda posiada wlot od strony części skrajnej beccki 8 wirnika, z obu stron wirnika, a wylotowy otwór 16 w pobliżu części środkowej wirnika.

Kanały 15 przeznaczone do chłodzenia beczkowej części wirnika są zamknięte na całej długości zębów z wyjątkiem wylotowych otworów 16, co powoduje powstanie wymuszonego wzdłużnego przepływu gazu chłodzącego od obu części skrajnych beccki 8 wirnika do jej środka i wydmuchiwanie gazu do szczeliny między wirnikiem a stojanem w obszar wylotowej strefy wentylacyjnej stojana. Dopływ zimnego gazu do wentylacyjnych kanałów 15 w zębach wirnika odbywa się z przestrzeni 17, utworzonej między wałem 1 wirnika, a izolacyjną tuleją 2, poprzez wentylacyjne kanały 18 ukształtowane oddzielnie w specjalnych rozpórkach 13. Wykonanie w międzycewkowych rozpórkach 11 skośnych wentylacyjnych kanałów 10, skierowanych od wału 1 ku kapie 6 oraz w kierunku przepływu strumienia gazu powoduje, że przy obracaniu się wirnika, kanały te działają jak łopatki wentylatora.

Odmiana sposobu chłodzenia wirników według wynalazku dotyczy turbogeneratorów mniejszej mocy, w których czoła uzwojenia wirnika wraz z tuleją izolacyjną, dociskane kapą, przylegają bezpośrednio do wału wirnika.

Odmiana ta przedstawiona na fig. 3 i 4 różni się od powyższego sposobu tym, że gaz chłodzący wpływa pomiędzy czoła uzwojeń 19 jedynie wentylacyjnymi kanałami 20 wyfrezowanymi w wale wirnika wzdłuż osi szerokich zębów po przejściu

przez wykonane w izolacyjnej tulei 21, otwory 22 umieszczone nad wentylacyjnymi kanałami 20. Po ochłodzeniu czoł uzwojeń gaz poprzez przelotowe otwory 23 rozpórek 24 umieszczonych przy części skrajnej beccki 8 wirnika, przechodzi do wentylacyjnych kanałów 25 znajdujących się w zębach wirnika i po ochłodzeniu beczkowej części wirnika wylotowymi otworami 26 uchodzi do szczeliny powietrznej między wirnikiem a stojanem, przy czym wylotowe otwory 26 wskutek podzielenia każdego wentylacyjnego kanału 25 w zębach wirnika na dwie nierówne części, umieszczone są na przemian w pobliżu części skrajnych beccki 8 wirnika z obu stron, z tym, że sąsiednie zęby mają wylotowe otwory 26 w pobliżu przeciwnych części skrajnych beccki 8 wirnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób chłodzenia wirników turbogeneratorów z biegunami utajonymi, przepływem gazu chłodzącego w wewnętrznych kanałach wentylacyjnych przy wykorzystaniu znanej zasady samowentylacji wywołanej ruchem obrotowym wirnika, **znamienny tym**, że w celu zwiększenia burzliwości przepływu i intensywności chłodzenia wirnika gazowy czynnik chłodzący doprowadza się do wirnika dwiema strugami, z których jedna z przestrzeni (17) pod czołami uzwojeń przedostaje się do czoł uzwojeń (3) przez podłużne otwory (7) izolacyjnej tulei (2) do kanałów (4) pomiędzy czołami uzwojeń, a następnie do skośnych kanałów (10, 12), w rozpórkach (11, 13), skąd otworem (14) w izolacyjnej warstwie (5) wydostaje się wylotowym otworem (9) na zewnątrz wirnika, podczas gdy drugą strugę powietrza również z przestrzeni (17) pod czołami uzwojeń doprowadza się do zębów wirnika przez otwory w izolacyjnej tulei (2) oraz wentylacyjne kanały (18) wykonane w specjalnych rozpórkach (13), a następnie rozprowadza się wentylacyjnymi kanałami (15) wzdłuż zębów wirnika i odprowadza się wylotowymi otworami (16) do przestrzeni na zewnątrz wirnika.

2. Sposób chłodzenia według zastrz. 1, **znamienny tym**, że między czołami uzwojeń stosuje się rozpórki (11) o skośnych, skierowanych od wału (1) ku kapie (6) i w kierunku przepływu gazu, kanałach (10) oraz specjalne rozpórki (13) przy części skrajnej beccki (8) wirnika o odpowiednio ukształtowanych bocznych kanałach wentylacyjnych (12) dla przepływu gazu z czoł uzwojeń i środkowych kanałach wentylacyjnych (18) dla doprowadzenia zimnego strumienia gazu chłodzącego do kanału (15) w zębach wirnika.

3. Sposób chłodzenia według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że wylotowe otwory (9) dla wypływu gazu z czoł uzwojeń umieszcza się bezpośrednio pomiędzy kapą (6) a częścią skrajną beccki (8) wirnika, podczas gdy wylotowe otwory (16), odprowadzenia gazu chłodzącego wirnika, umieszcza się w części środkowej beccki wirnika.

4. Odmiana sposobu chłodzenia według zastrz. 1—3, **znamienna tym**, że doprowadza się tylko jeden strumień gazu chłodzącego, który z wyfrezo-

wanych, w wale wirnika, kanałów (20) przedostaje się przez podłużne otwory (22), w przylegającej bezpośrednio do wału wirnika izolacyjnej tulei (21), między czoła uzwojeń (19) skąd po przejściu przez przelotowe otwory (23) w ustalających rozpórkach

(24) przedostaje się do wyfrezowanych w zębach wirnika, wentylacyjnych kanałów (25), a następnie wydostaje się na zewnątrz wirnika wylotowymi kanałami (26), umieszczonymi na przemian po jednej bądź drugiej skrajnej części wirnika.

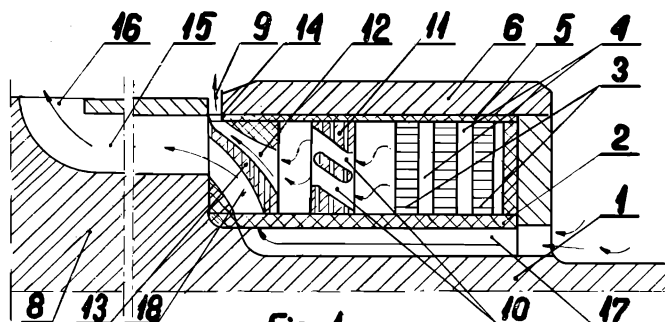


Fig. 1.

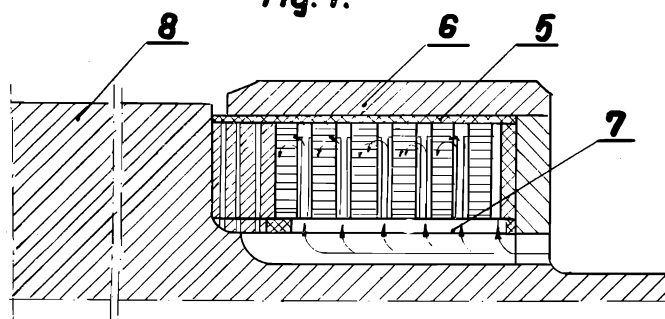


Fig. 2.

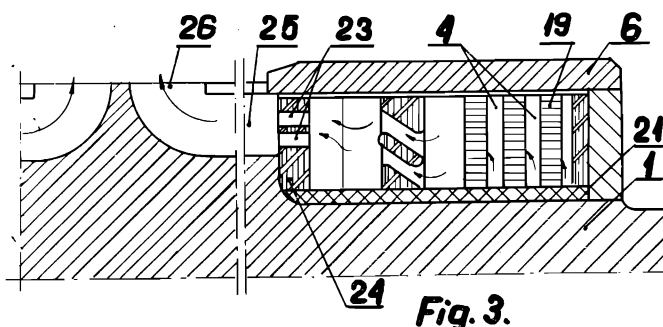


Fig. 3.

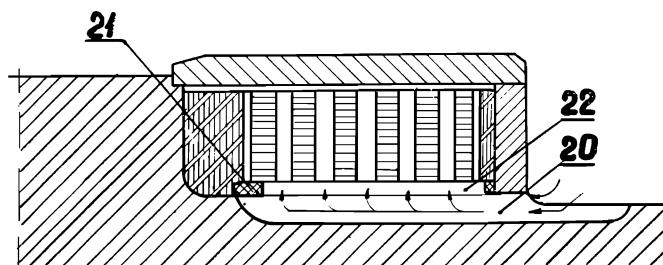


Fig. 4.