

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49841

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21. VIII. 1964 (P 105 533)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 2. XI. 1965

Kl. 21 d², 17

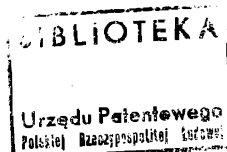
MKP H 02 k

UKD

19/100

Twórca wynalazku: mgr inż. Tadeusz Zawada

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)



Maszyna synchroniczna z uzwojeniem wzbudzająco-rozruchowo-tłumiącym

1

Przedmiotem wynalazku jest maszyna synchroniczna z wirnikiem cylindrycznym i w pewien sposób specjalny wykonany uzwojeniem wzbudzającym, które spełnia jednocześnie zadanie klatki rozruchowo-tłumiącej.

Maszyna synchroniczna z uzwojeniem wzbudzająco-rozruchowo-tłumiącym może być używana zarówno jako prądnica trójfazowa ewentualnie jako silnik synchroniczny.

Ze względu na swoje właściwości konstrukcyjne maszyna synchroniczna według wynalazku nadaje się najlepiej do wykonania dwu-, lub czterobiegunowego. Nie ma jednak żadnych istotnych przeszkód przy wykonaniu tych maszyn na większą liczbę biegunów, jednak w tych przypadkach ich gabaryty byłyby większe przy tych samych danych znamionowych od maszyn z wydatnymi biegunami.

Ze względu na swoje korzystne parametry rozruchowe maszyna synchroniczna według wynalazku kwalifikuje się do napędu urządzeń o ciężkim rozruchu.

Zasadniczą wadą obecnie produkowanych maszyn synchronicznych z wystającymi biegunami i klatką rozruchowo-tłumiącą, głównie czterobiegunowych jest wysoki koszt ich wytwarzania. Wynika to z dość znacznej materiał- i pracochłonności związanych ze specyfiką konstrukcji. Nadto parametry rozruchu w tych maszynach pomimo wyposażenia ich w klatkę rozruchowo-tłumiącą nie są zbyt dobre.

W maszynie synchronicznej według wynalazku

2

odpada potrzeba instalowania klatki rozruchowo-tłumiącej, gdyż jej rolę spełnia uzwojenie wzbudzające, a nadto na skutek znacznie lepszego wykorzystania miedzi wirnika maleje jego ciężar.

5 W efekcie ostatecznym wszystkich tych zabiegów następuje uproszczenie konstrukcji maszyn szybko-bieżnych i związane z tym bardzo poważne zmniejszenie pracochłonności i materiałochłonności, co poważnie obniża koszty wytwarzania takich maszyn.

10 Fig. 1 rysunku przedstawia przekrój poprzeczny wirnika maszyny synchronicznej według wynalazku, fig. 2 — schemat połączeń uzwojenia wzbudzająco-rozruchowo-tłumiącego, a fig. 3 — schemat ideowy układu połączeń uzwojeń wirnika przy rozruchu asynchronicznym.

15 Maszyna synchroniczna z uzwojeniem wzbudzająco-rozruchowo-tłumiącym według wynalazku posiada stojan jak w dotychczasowych wykonaniach maszyn synchronicznych, natomiast wirnik 1 jest
20 pakietowany z blach prądnicowych lub z innego gatunku blach ze żłobkami równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie. Część tych żłobków, zwykle w granicach 0,6 do 0,9 całkowitej liczby żłobków wirnika zajęta jest przez uzwojenie wzbudzająco-rozruchowo-tłumiące 2, 3, wykonane jako uzwojenie dwuwarstwowe z poskokiem nieskróconym.

25 Dla wyeliminowania z krzywej napięcia maszyny wyższych harmonicznych od użłobkowania wirnika 1 jego żłobki winny posiadać skos o jedną po-
30 dzielającą żłobkową stojana.

Uzwojenie wzbudząco - rozruchowo - tłumiące składa się z dwóch gałęzi 2 i 3 o jednakowej liczbie zwojów i tym samym przekroju, przy czym osie magnetyczne obydwóch gałęzi 2 i 3 są przesunięte względem siebie o pewien kąt na obwodzie wirnika. Wartość bezwzględna tego kąta przesunięcia osi magnetycznych gałęzi 2 i 3 jest większa od zera i mniejsza od 90° el.

To przesunięcie przestrzenne osi magnetycznych obydwóch gałęzi 2 i 3 o kąt mniejszy od 90° el. zrealizowane na drodze pozostawienia części żłobków 4 wirnika 1 i nieuzwojonymi powoduje powiększenie współczynnika uzwojenia oraz zmniejszenie ciężaru miedzi wirnika w porównaniu z tymi samymi parametrami przy wykorzystaniu wszystkich żłobków, np. przy symetrycznym uzwojeniu dwufazowym w wirniku.

W czasie pracy synchronicznej maszyny według wynalazku, obydwie gałęzie 2, 3 są połączone równolegle i zasilane napięciem stałym ze źródła wzbudzenia.

Ponieważ kąt przesunięcia fazowego pomiędzy osiami magnetycznymi gałęzi 2 i 3 jest większy od zera, a oporność wewnętrzną źródła wzbudzenia jako stosunkowo małą można pominąć, więc uzwojenie wzbudząco-rozruchowo-tłumiące 2, 3 będzie działało podobnie w przybliżeniu jak zwarte symetryczne uzwojenie wielofazowe, tzn. będzie tłumić kołysanie wirnika jak również pole przeciwbieżne jakie pojawia się przy asymetrii obciążeń fazowych. Przy rozruchu asynchronicznym tej maszyny jako silnika synchronicznego na skutek tego, że kąt pomiędzy osiami magnetycznymi gałęzi 2 i 3 jest mniejszy od 90° el. pojawia się składowa przeciwbieżna przepływu, która powoduje w połączeniu z oddziaływaniem uzwojeń stojana powstanie pewnego momentu obrotowego na wale, przy czym moment ten przy prędkości obrotowej nieznacznie większej od połowy synchronicznej prędkości obrotowej osiąga maksimum i jest przeciwnie skierowany do użytecznego momentu obrotowego silnika.

Żeby nie dopuścić do zbyt dużego wzrostu tego szkodliwego momentu od pola przeciwbieżnego należy odpowiednio dobrać kąt przesunięcia osi magnetycznych gałęzi 2 i 3 oraz wartość oporności fa-

zowej rozrusznika 7. Przy odpowiednio dobranych powyższych parametrach można otrzymać minimalny moment w trakcie rozruchu niż niższy od 200% momentu znamionowego, zaś moment obrotowy przy umownym poślizgu 5% nie mniejszy od 150% momentu ~~znamionowego~~.

Rozłożone w żłobkach wirnika 1 uzwojenie wzbudząco-rozruchowo-tłumiące 2 i 3 ma bez porównania lepsze warunki oddawania ciepła niż o znacznych wymiarach cewki skupione, bez kanałów wentylacyjnych w wykonaniu z biegunami jawnymi.

Niezależnie od intensywnego chłodzenia pakietu blach wirnika 1, osiowymi kanałami wentylacyjnymi 5, cała objętość połączeń czołowych uzwojenia 2 i 3 poprzecinana jest równomiernie rozmieszczonymi osiowo-stycznymi kanałami 6. Kanały 6, utworzone wskutek braku cewek łącznie z niewypełnionymi żłobkami 4 tworzą dodatkowy system wentylacyjno-ciepły wirnika 1. Ten dodatkowy system wentylacyjny jest szczególnie skuteczny dla bezpośredniego chłodzenia połączeń czołowych uzwojenia 2 i 3. Powyższe własności ciepło-wentylacyjne dwu-, lub czterobiegunowej maszyny synchronicznej według wynalazku pozwalają na wysoki stopień wykorzystania miedzi wirnika 1 przez dopuszczenie znacznych gęstości prądu w uzwojeniu 2 i 3.

Maszyna synchroniczna według wynalazku w zestawieniu z maszynami jawnobiegunowymi posiada nieznacznie niższą sprawność oraz mniejszą przeciążalność.

Zastrzeżenia patentowe

Maszyna synchroniczna z uzwojeniem wzbudząco-rozruchowo-tłumiącym, z wirnikiem cylindrycznym z równomiernie rozmieszczonymi na jego obwodzie żłobkami, w części których jest umieszczone dwuwarstwowe, z poskokiem nieskróconym uzwojenie wzbudząco-rozruchowo-tłumiące, składające się z dwóch gałęzi równolegle połączonych przy pracy synchronicznej, **znamienna tym**, że osie magnetyczne gałęzi (2 i 3) są przesunięte na obwodzie wirnika o kąt, którego wartość bezwzględna jest większa od zera i mniejsza od 90° elektrycznych.

Dokonano jednej poprawki



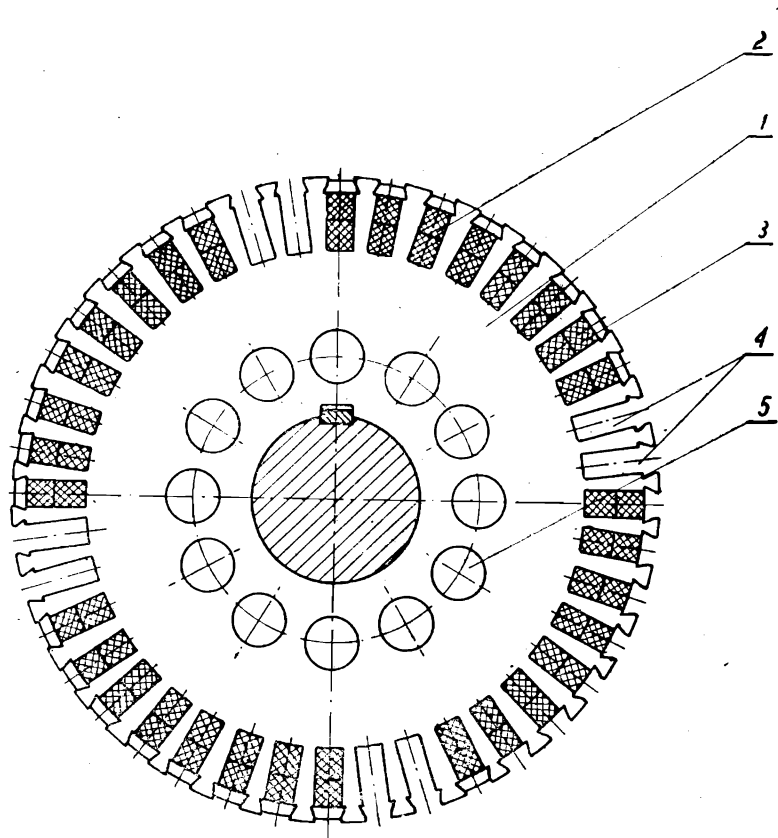


Fig. 1

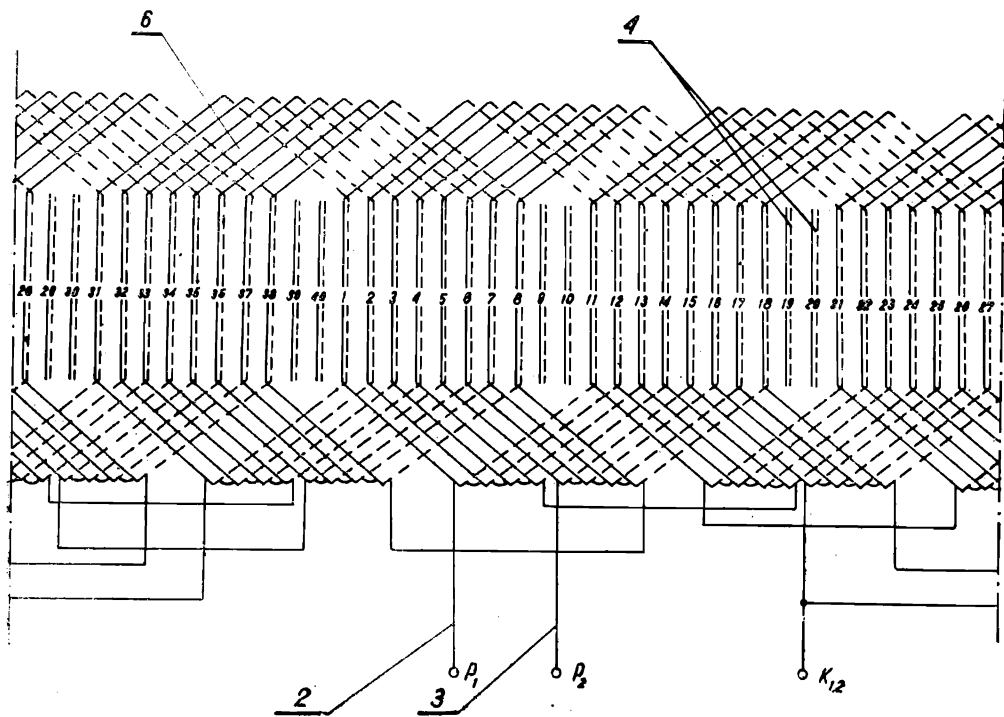


Fig. 2

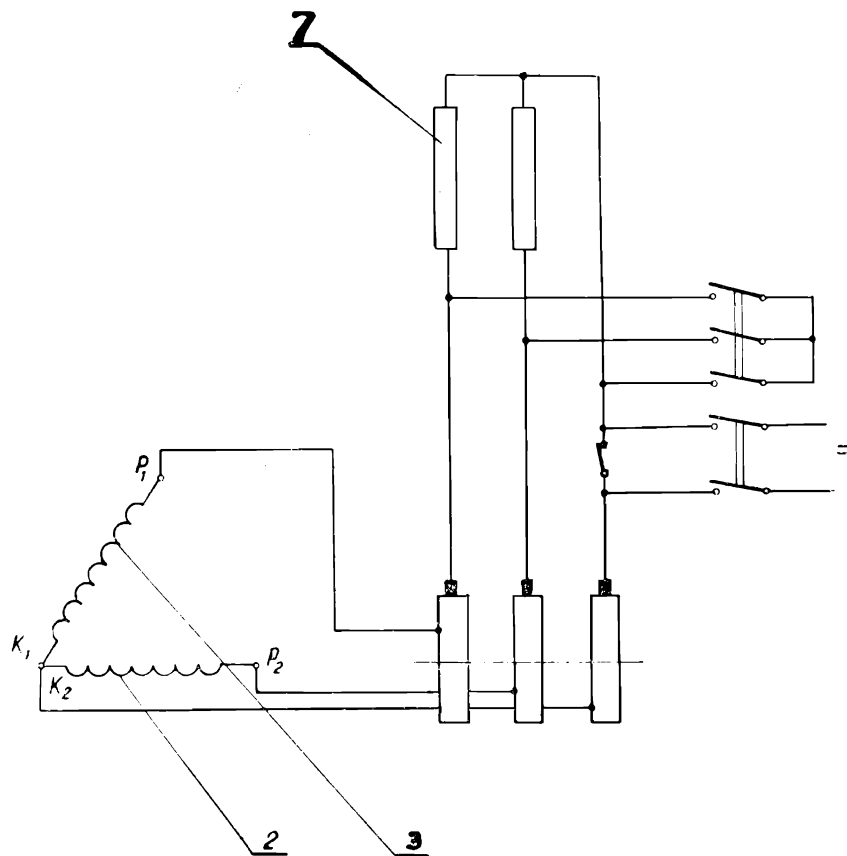


Fig. 3