



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.VIII.1964 (P 105 534)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29. MAR. 1965

Kl. 21d², 1

MKP H 02 k 10/00

UKD

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: mgr inż. Tadeusz Zawada

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Maszyna synchroniczna ze zmniejszonym oddziaływaniem twornika

1
Przedmiotem wynalazku jest maszyna synchro-
niczna z wirnikiem cylindrycznym i w pewien spe-
cjalny sposób wykonanym uzwojeniem wzbudza-
jącym i klatką rozruchowo-tłumiącą.

Zasadniczą cechą dotychczas wykonywanych
maszyn synchronicznych zarówno z biegunami wy-
stającymi jak i wirnikiem cylindrycznym (turbo-
-generatory) jest właściwość, że krzywa pola
w szczelinie jest bardzo zbliżona do sinusoidy.

W maszynie synchronicznej według wynalazku
krzywa indukcji w szczelinie ma kształt zbliżony
do trapezu, w którym wzajemny stosunek długości
boków równoległych zawiera się w granicach 0,4 do
0,6 a więc jest to kształt, który bardzo poważnie
odbiega od sinusoidy. Powyższy przebieg induk-
cyjności w szczelinie osiąga się przez odpowiednie
rozłożenie żłobków uzwojenia wzbudzającego na
obwodzie wirnika, natomiast długość szczeliny po-
wietrznej pomiędzy blachami stojana i wirnika jest
stała na całym obwodzie.

Przy tak ukształtowanym polu w szczelinie, am-
plituda pierwszej harmonicznej indukcji, dość
znacznie przekracza rzeczywistą maksymalną war-
tość tej indukcji.

Pozwala to na zmniejszenie liczby zwojów uzwo-
jenia stojana, a co za tym idzie i zmniejszenie
oddziaływania twornika.

W efekcie ostatecznym otrzymuje się w maszy-
nie synchronicznej według wynalazku znaczne ob-
niżenie prądu wzbudzenia przy obciążeniu, a jedno-

2
częściej strumień magnetyczny pierwszej harmo-
nicznej jest tylko minimalnie mniejszy od
całkowitego strumienia podziałki biegunowej. Na
skutek tego że uzwojenie twornika ze skróconym
poskokiem i ewentualnie ułamkową liczbą żłob-
ków na biegun i fazę posiada silnie zaznaczone
własności dyskryminacyjne w odniesieniu do wyż-
szych harmonicznych, w które obfituje krzywa
indukcji w szczelinie, kształt napięcia na zaciskach
maszyny synchronicznej według wynalazku jest
praktycznie sinusoidalny.

Dla lepszego wykorzystania przestrzeni w okoli-
cach osi neutralnych biegunów i ze względu na
fakt, że w tych częściach obwodu wirnika induk-
cja w szczelinie jest niska, zastosowano wąskie
zęby. Szerokość tych zębów powiększa się w miarę
oddalania się od osi neutralnej każdego z biegu-
nów. Ponieważ wymiary poszczególnych żłobków
uzwojenia wzbudzającego nie ulegają zmianie, więc
stopniowanie szerokości zębów prowadzi do nie-
równomiernej podziałki żłobkowej tego uzwojenia.

Żłobki uzwojenia wzbudzającego zajmują prze-
ciętnie około połowy podziałki biegunowej i są
zgrupowane w okolicach osi neutralnych biegunów,
pozostałe więc wolne partie podziałek biegunowych
można przeznaczyć na umieszczenie na nich żłob-
ków klatki rozruchowo-tłumiącej.

W efekcie ostatecznym tych wszystkich inowacji
w konstrukcji maszyn synchronicznych według
wynalazku otrzymuje się mniejszy gabaryt, mniej-

szą materiałochłonność, szczególnie mniejsze zużycie miedzi oraz zmniejszoną pracochłonność w porównaniu z maszynami synchronicznymi o tradycyjnej konstrukcji.

Jest rzeczą ciekawą a zarazem osobliwą, że powyższe własności maszyn synchronicznych według wynalazku nie są okupione zmniejszeniem się stosunku zwarcia, którego wartość pozostaje w przybliżeniu taka sama jak w porównywanych maszynach synchronicznych o tradycyjnej konstrukcji.

Fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny wirnika maszyny synchronicznej według wynalazku, a fig. 2 fragment widoku wirnika tej maszyny.

Pakietowany z blach prądnicowych lub z innego gatunku blach wirnik 1 posiada na swoim obwodzie dwa rodzaje żłobków 2 i 3. Żłobki 2 uzwojenia wzbudającego 4 są rozłożone na obwodzie wirnika według nierównomiernej podziałki, maleje ona przy zbliżaniu się obydwu stron do osi neutralnych poszczególnych biegunów. W pozostałych częściach każdej podziałki biegunowej, nie zawierających żłobków 2, znajdują się równomiernie rozmieszczone żłobki 3 klatki rozruchowo-tłumiącej 5. Uzwojenie wzbudające 4 wykonane jest jako uzwojenie jednowarstwowe, najprościej wsypywane.

Konstrukcja klatki rozruchowo-tłumiącej 5 pomysłana jest tak aby było możliwe całkowite jej wykonanie łącznie ze spawaniem poszczególnych jej elementów przed założeniem uzwojenia wzbudającego 4. Pręty okrągłe 6 lub o dowolnym innym profilu są łączone przez twarde lutowanie z segmentami zwierającymi 7.

Nieznacznie poniżej dna żłobków 2, po obydwóch stronach pakietu blach wirnika 1 umieszczone są właściwe pierścienie zwierające 9 klatki rozruchowo-tłumiącej 5.

Pierścienie zwierające 9 mogą być osadzone na podzwojniku 10 lub bez niego, segmenty zwierające 7 są połączone z pierścieniami zwierającymi 9 za pomocą promieniowych elementów łączących 8 przez lutowanie na twardo. Osiowe kanały wentylacyjne 11 zapewniają intensywne odprowadzanie ciepła wydzielającego się w uzwojeniu wzbudzą-

jącym 4. Jeśli chodzi o chłodzenie to na skutek faktu, że uzwojenie to składa się z szeregu cewek umieszczonych o oddzielnych żłobkach 2 jest ono bardziej skuteczne niż chłodzenie miedzi w cewkach skupionych maszyn z wydajnymi biegunami.

Ponieważ wirnik 1 nie posiada charakterystycznych dla maszyn z wystającymi biegunami luk międzybiegunowych, więc zespół składający się z klatki rozruchowo-tłumiącej 5 i uzwojenia wzbudającego 4, cechuje wyższy stopień symetrii strumieni magnetycznych w osiach poprzecznej i podłużnej niż to ma miejsce w maszynach jawno-biegunowych.

Wynika stąd, że przy rozruchu asynchronicznym silnika synchronicznego według wynalazku powinno się znacznie obniżyć wartość oporności zwierającej uzwojenie wzbudające 4 i polepszyć parametry rozruchu. Podobnej poprawie winny również ulec parametry kołysań wirnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Maszyna synchroniczna ze zmniejszonym oddziaływaniem twornika z wirnikiem cylindrycznym posiadającym na swoim obwodzie dwa rodzaje żłobków, z uzwojeniem wzbudającym i klatką rozruchowo-tłumiącą, przy czym jej uzwojenie wzbudające jest w ten sposób umieszczone w żłobkach, że kształt krzywej przepływu magnetycznego jest zbliżony do trapezu, w którym stosunek długości boków równoległych zawiera się w granicach 0,4 do 0,6, **znamienny tym**, że żłobki (2) w których jest umieszczone uzwojenie wzbudające (4) posiadają nierównomierną podziałkę, zmniejszającą się przy zbliżeniu się z obydwóch stron do osi neutralnej każdego z biegunów.
2. Maszyna synchroniczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pierścienie zwierające (9) klatki rozruchowo-tłumiącej (5) są umieszczone pod spodem połączeń czołowych uzwojenia wzbudającego (4), od strony wału i są połączone z segmentami zwierającymi (7) za pomocą promieniowych elementów łączeniowych (8).

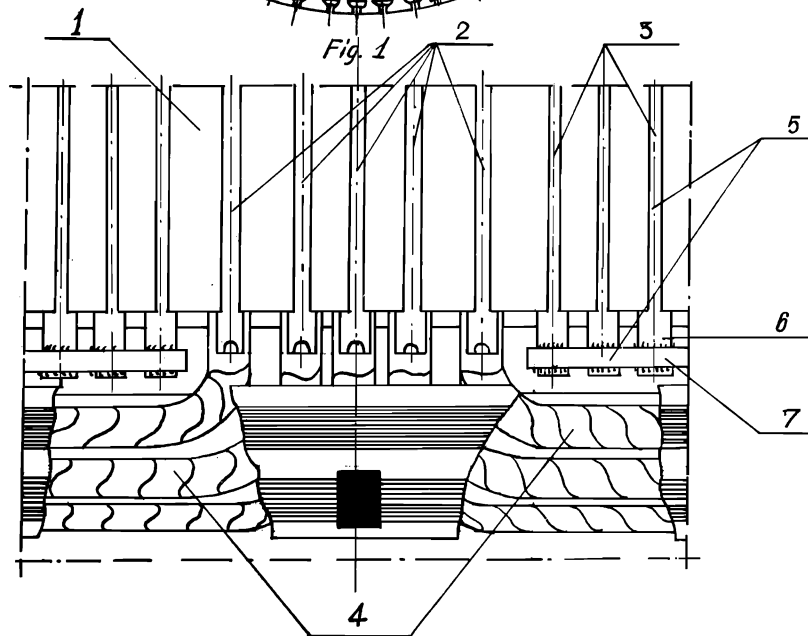
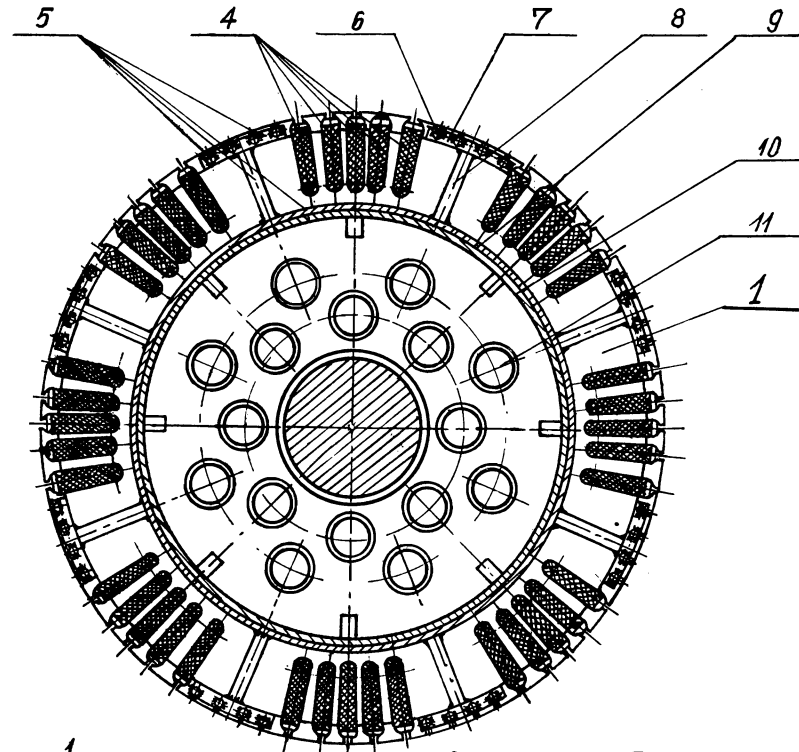


Fig. 2