

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **207671**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **383445**

(51) Int.Cl.
H02K 1/27 (2006.01)
H02K 21/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.09.2007**

(54)

Dwubiegowy silnik synchroniczny z magnesami trwałymi

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

30.03.2009 BUP 07/09

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2011 WUP 01/11

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

TOMASZ ZAWILAK, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Regina Kozłowska

PL 207671 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dwubiegowy silnik synchroniczny z magnesami trwałymi o dwóch prędkościach obrotowych, regulowanych zmianą połączenia uzwojenia stojana, który w wirniku ma umieszczone magnesy trwałe, przeznaczony do napędu urządzeń przemysłowych a zwłaszcza pomp, wentylatorów, suwnic, wirówek oraz przenośników taśmowych.

Z publikacji Vlado Ostovica: Pole-Changing Permanent-Magnet Machines, IEEE Transactions on Industry Applications, 2002 vol. 38, no 6, znany jest dwubiegowy silnik synchroniczny o zmieniających liczbach biegunów pola magnetycznego w szczelinie powietrznej przełączeniem uzwojenia stojana z magnesami trwałymi umieszczonymi w wirniku. Wirnik tego silnika ma kształt cylindryczny bez żłobkowania i uzwojenia. Magnesy trwałe usytuowane są promieniowo równomiernie na obwodzie wirnika. Każda zmiana prędkości obrotowej silnika musi być poprzedzona przemagnesowaniem wirnika by jego liczba biegunów była taka sama jak liczba biegunów pola magnetycznego wytworzonego przez uzwojenie stojana. Z silnikiem musi współpracować dodatkowe źródło prądu stałego (magnesująca) wytwarzające prąd elektryczny o dużej wartości. Ze względu na przemagnesowanie magnesów nie można zastosować nowoczesnych materiałów magnetycznych o dużej koercji, co zmniejsza moc uzyskiwaną z jednostki masy silnika.

Istota wynalazku polega na tym, że w wirniku, na każdej podziałce biegunowej mniejszej liczby biegunów, symetrycznie względem osi pionowej, umieszczone są magnesy trwałe, z których dwa w kształcie litery V o otwarciu równym $1/2$ podziałki biegunowej τ mniejszej liczby biegunów, korzystnie usytuowane pod kątem równym $1/4$ podziałki biegunowej mniejszej liczby biegunów oraz trzeci magnes o szerokości odpowiadającej podziałce żłobkowej wirnika, korzystnie usytuowany pod kątem $11/14$ podziałki biegunowej mniejszej liczby biegunów.

Korzystnie, na każdej podziałce biegunowej mniejszej liczby biegunów umieszczona jest parzysta liczba jednakowych żłobków o przekroju poprzecznym wynikającym z gęstości prądu rozruchowego.

Zaletą rozwiązania według wynalazku są lepsze parametry silnika w porównaniu ze znanymi rozwiązaniami, większy współczynnik sprawności, większy współczynnik mocy, większą moc uzyskiwaną z jednostki masy, możliwość uruchomienia przez bezpośrednie włączenie do sieci zasilającej, możliwość pracy przy dwóch prędkościach obrotowych bez konieczności przemagnesowywania wirnika, możliwość zmiany prędkości obrotowej bez konieczności zatrzymywania układu napędowego, wyeliminowanie urządzenia magnesującego o dużej wydajności prądowej. Ponadto pole magnetyczne wytwarzane przez nowy wirnik ma rozkład obwodowy posiadający liczbę $2p$ oraz $4p$ biegunów.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia przekrój poprzeczny dwubiegowego silnika synchronicznego z magnesami trwałymi.

Dwubiegowy silnik synchroniczny z magnesami trwałymi o dwóch prędkościach obrotowych o mniejszej liczbie biegunów $2p_1=4$ oraz większej liczbie biegunów pola magnetycznego $2p_2=2p_1=8$. Stojan **S** tego silnika ma żłobki **Z_s**, w których umieszczone jest uzwojenie trójfazowe przełączalne wytwarzające pole magnetyczne o liczbie par biegunów $p_1=2$ lub $p_2=4$. W wirniku **W**, który podzielony jest symetrycznie na $2p_1=4$ części o szerokości odpowiadającej podziałce biegunowej τ równej π/p_1 , w każdej części, symetrycznie względem osi pionowej **O₁**, pod kątem $\alpha=1/4\tau$ umieszczone są dwa magnesy trwałe **1** usytuowane w kształcie litery **V** o otwarciu równym $1/2\tau$ podziałki biegunowej mniejszej liczby biegunów oraz trzeci magnes trwały **2** umieszczony pod kątem $\beta=11/14\tau$ o szerokości równej podziałce żłobkowej wirnika. Na obwodzie wirnika **W** umieszczone są jednakowe żłobki **Z_w** o parzystej liczbie przypadającej na każdą podziałkę biegunową mniejszej liczby biegunów, które wypełnione są materiałem przewodzącym prąd elektryczny i połączone (zwarte) na obu końcach wirnika **W** tworzą kłatkowe uzwojenie rozruchowe. Wirnik **W** wytwarza pole magnetyczne o obwodowym rozkładzie posiadającym dwie liczby biegunów $2p_1=4$ oraz $2p_2=8$. Zmiana prędkości obrotowej dokonywana jest przez odpowiednie połączenie zacisków w skrzynce zaciskowej stojana lub za pomocą współpracującego z silnikiem przełącznika dwupołożeniowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dwubiegowy silnik synchroniczny z magnesami trwałymi o dwóch prędkościach obrotowych, który w żłobkach stojana ma umieszczone uzwojenie trójfazowe przełączalne wytwarzające wirujące pole magnetyczne o różnych liczbach biegunów, **znamienny tym**, że w wirniku (W) na każdej podział-

ce biegunowej mniejszej liczby biegunów, symetrycznie względem osi pionowej, umieszczone są magnesy trwałe (1), z których dwa w widoku przekroju poprzecznego przypominają literę V o otwarciu równym $1/2$ podziałki biegunowej τ mniejszej liczby biegunów oraz trzeci magnes trwały (2) o szerokości równej podziałce żłobkowej wirnika, przy czym na obwodzie wirnika (W), na każdej podziałce biegunowej, wykonana jest parzysta liczba żłobków (Z_w).

2. Dwubiegowy silnik, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że magnesy trwałe (1) o otwarciu równym $1/2$ podziałki biegunowej mniejszej liczby biegunów usytuowane pod kątem równym $1/4$ podziałki biegunowej mniejszej liczby biegunów.

3. Dwubiegowy silnik, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że trzeci magnes trwały (2) usytuowany jest pod kątem $11/14$ podziałki biegunowej mniejszej liczby biegunów.

Rysunek



