

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60980

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.III.1968 (P 125 887)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.X.1970

Kl. 21 d², 20

MKP H 02 k, 17/16

UKD

Właściciel patentu: Ministerul Industriei Constructiilor de Masini,
Bukareszt (Rumunia)Jednofazowy silnik elektryczny, zwłaszcza czterobiegunowy
o ekranowanych biegunach

1

Przedmiotem wynalazku jest jednofazowy silnik elektryczny z ekranowanymi biegunami, który znajduje zastosowanie do napędu sprzętów gospodarstwa domowego oraz w automatyzacji, o poprawionych charakterystykach, osiągniętych przez modyfikację i warunki narzucone żłobkom i pierścieniom klatek wirnika.

Znanych jest kilka typów silników elektrycznych z ekranowanymi biegunami, o różnych wielkościach, mocach i konstrukcji.

Znane są silniki z ekranowanymi biegunami służące do tego samego celu, których blacha stojana składa się z dwóch części: właściwego jarzma stojana i zespołów biegunów połączonych między sobą od strony szczeliny powietrznej w celu stworzenia mostka magnetycznego. Dwie części pakietu blach stojana składane są po założeniu cewek na rdzeń biegunów i w tej postaci montowany jest uzwojony stojan. Wirnik tego silnika wykonany jest w kształcie klatki.

Znane są również silniki z ekranowanymi biegunami, których blacha stojana stanowi jedną całość, które jednak mają biegun o wydłużonych końcach, a szczelinę między biegunami o szerokości 2—3 mm. Wirnik wykonany jest tu również w kształcie klatki.

Znane są również silniki z ekranowanymi biegunami, których blachy stojana wykonane są z jednej części, a między biegunami mają dostatecznie duży otwór tak, że po nawinięciu cewek zwierane są

2

mostkiem magnetycznym; również w tych silnikach wirnik wykonany jest w kształcie klatki.

Wszystkie te typy silników, zbudowane zazwyczaj jako czterobiegunowe, a rzadziej dwubiegunowe, mają tę wadę, że skutkiem znacznej wartości harmonicznej liczby porządkowej pola magnetycznego powstającego w szczelinie powietrznej, silniki wywołują hałas (szum) magnetyczny, który osiąga poziom 75—80 dB, a krzywa momentu obrotowego w funkcji prędkości obrotowej wykazuje wyraźny kształt siodła. Z drugiej strony w tych silnikach straty w żelazie są stosunkowo wysokie.

Wynalazek niniejszy dotyczy jednofazowego silnika elektrycznego z ekranowanymi biegunami w liczbie czterech, stosowanego do napędu różnych mechanizmów sprzętów gospodarstwa domowego (pralki do bielizny, zmywarki do naczyń kuchennych i tak dalej), jak również dla potrzeb automatyzacji, przy czym w tym silniku wyeliminowane są wady występujące w znanych silnikach.

Silnik jednofazowy według wynalazku może mieć stojan zbudowany w dowolny znany sposób, a więc zaopatrzony w bieguny połączone ze sobą po stronie szczeliny powietrznej, lub w bieguny o wydłużonych końcach bez mostków magnetycznych lub też w bieguny o szerokich szczytówkach, zamykanych mostkami magnetycznymi.

Wirnik silnika wykonany jest w znany sposób z pakietu blach, zaopatrzonych w żłobki trapezowe, uzupełnione półkolami, przylegającymi do obu pod-

staw trapezu, przy czym żłobki przebiegają skośnie w stosunku do osi wirnika.

Wirnik podtrzymuje klatkę aluminiową odlaną w żłobkach z prętami i pierścieniami gwiazdowymi zwierającymi pręty klatki.

Według wynalazku wirnik zbudowany jest w taki sposób, że stosunek całkowitego pola przekroju żłobków twornika do powierzchni pierścienia zwierającego winien wynosić 22—24, korzystnie 23.

Dla urzeczywistnienia tych warunków wymiarowanie dokonywane jest praktycznie w zależności od przekroju pierścienia.

Stwierdzono doświadczalnie, że dzięki tej konstrukcji uzyskiwane są następujące korzyści: — znaczne zmniejszenie wyższych harmonicznych pola magnetycznego, występujących w szczelinie powietrznej, a dzięki temu zmniejszenie zakłócającego szumu magnetycznego, którego natężenie w silnikach tego typu obniża się z 75—80 dB na 50—60 dB; zmienia się korzystnie przebieg krzywej momentu obrotowego w funkcji prędkości obrotowej silnika przez znaczne złagodzenie siodła z tej krzywej; uzyskuje się też zmniejszenie o 20—30% zużycia blachy krzemowej i drutu nawojowego; osiąga się zmniejszenie o 15—20% strat energii przy biegu jałowym.

Zrozumiałe jest, że podobne zachowanie i wartość można stwierdzić doświadczalnie również dla rzadziej stosowanego silnika dwubiegunowego.

Jako dalszą konstrukcyjną cechę wynalazku należy wymienić, że stosunek powierzchni trapezowej (środkowej) części żłobka wirnika do sumy powierzchni półkolistych uzupełnień przekroju żłobka winien wynosić 2,7—3,3, korzystnie 3.

Dla urzeczywistnienia tych warunków praktycznie, zmienia się w odpowiedni sposób wysokość trapezowej części żłobków.

Stwierdzono doświadczalnie, że skutkiem tej konstrukcji uzyskuje się dalsze obniżenie wyższych harmonicznych pola magnetycznego, występujących w szczelinie powietrznej, dzięki czemu osiąga się również zmniejszenie szumu do niezakłócającego w stosunku do znanych silników z ekranowanymi biegunami.

Poniżej podany jest przykład wykonania wynalazku i wyjaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia silnik według wynalazku w przekroju wzdłużnym, fig. 2 pokazuje żłobek wirnika w przekroju poprzecznym, a fig. 3 przedstawia wykres momentu obrotowego w funkcji prędkości obrotowej dla silnika według wynalazku (krzywa a) i dla znanych silników (krzywa b).

Jednofazowy silnik elektryczny według wynalazku może mieć stojan 1 o biegunach połączonych między sobą po stronie szczeliny powietrznej, o biegunach z wydłużonymi końcami bez mostków magnetycznych lub o biegunach otwartych połączonych po stronie szczeliny powietrznej mostkami magnetycznymi.

Wirnik 2 silnika składa się z pakietu blach, zaopatrzonych w żłobki 4; jego klatka ma odlane w tych żłobkach pręty aluminiowe o powierzchni pojedynczego przekroju s i całkowitej powierzchni przekroju S oraz odlane z aluminium zwierające czołowe pierścienie 3, z których każdy ma powierzchnię przekroju S_k .

Powierzchnia S przekroju żłobków 4 ma kształt trapezu uzupełnionego półkolami przylegającymi do jego podstaw o powierzchniach s_2 i s_3 , wliczanych do powierzchni żłobka. Dla wszystkich żłobków oznaczono: s_1 — pole powierzchni części trapezowej, s_2 względnie s_3 — pola powierzchni półkolistych przylegających do podstaw części trapezowej.

W konstrukcji wirnika spełnione są następujące warunki: stosunek k_1 całkowitego pola powierzchni S przekroju żłobków wirnika do pola S_k powierzchni przekroju pierścienia zwierającego ma wartość równą 23, zatem $k_1 = \frac{S}{S_k} = 23$; stosunek k_c

całkowitego pola powierzchni S_1 przekroju trapezowej części żłobków do całkowitego przekroju $S_2 + S_3$ półkolistych części żłobków ma wartość równą 3, zatem $k_c = \frac{S_1}{S_2 + S_3} = 3$.

Jednofazowy silnik elektryczny z ekranowanymi biegunami, skonstruowany przy spełnieniu tych warunków, wykazuje mechaniczny moment obrotowy w funkcji prędkości obrotowej jak przedstawiono na wykresie na fig. 3. Krzywa a ma przebieg wykluczający praktycznie „siodło”; dla porównania krzywa b odpowiada zmianie momentu obrotowego silnika w funkcji prędkości obrotowej dla takiego samego silnika o znanej konstrukcji żłobków i pierścieni zwierających.

Poza tym silnik zbudowany według wynalazku ma zmniejszone o 15—20% straty biegu jałowego i obniżony do 50—60 dB szum pochodzący od harmonicznej pola magnetycznego w porównaniu do silnika znanej budowy, którego natężenie szumu wynosi od 75 do 80 dB.

Dzięki zastosowaniu wynalazku uzyskać można silniki jednofazowe z ekranowanymi biegunami, które wykazują następujące zalety w stosunku do znanych silników tego samego typu i wielkości: ich straty biegu jałowego są o 15—20% mniejsze, co oczywiście znacznie zmniejsza zużycie energii przez sprzęty gospodarstwa domowego i urządzeń automatyki o długotrwałym biegu bez obciążenia, silniki według wynalazku pracują z momentem obrotowym o przebiegu przedstawionym na wykresie momentu obrotowego w funkcji prędkości obrotowej, na którym praktycznie zlikwidowane jest „siodło”, charakterystyczne dla znanych silników; moment rozruchowy jest większy, dzięki czemu dla określonego napędu można stosować silniki o mocy mniejszej o 10—15%, silniki są zbudowane przy mniejszym o 20—30% nakładzie materiałów, wywołują mniejszy o 20—25% mierzony w dB szum magnetyczny, co stanowi znaczną zaletę w sprzętach gospodarstwa domowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Jednofazowy silnik elektryczny, zwłaszcza czterobiegunowy, o ekranowanych biegunach, połączonych między sobą po stronie szczeliny powietrznej lub oddzielnych biegunach o wydłużonych końcach (wydatnych), względnie połączonych mostkami magnetycznymi oraz z wirnikiem zawierającym aluminiową klatkę z czołowymi pierścieniami zwierającymi, odlaną w żłobkach o przekroju

w kształcie trapezu uzupełnionego półkolami, przylegającymi do obu jego podstaw, przy czym kanały żłobków są nachylone do osi, **znamienny tym**, że stosunek całkowitej powierzchni przekroju żłobków wirnika do powierzchni przekroju pierścieni zwierających wynosi 22—24, korzystnie 23.

2. Jednofazowy silnik elektryczny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek powierzchni przekroju części trapezowej żłobków wirnika do sumy pól półkolistych powierzchni uzupełniających przekrój żłobków wynosi 2,7—3,3, korzystnie 3.

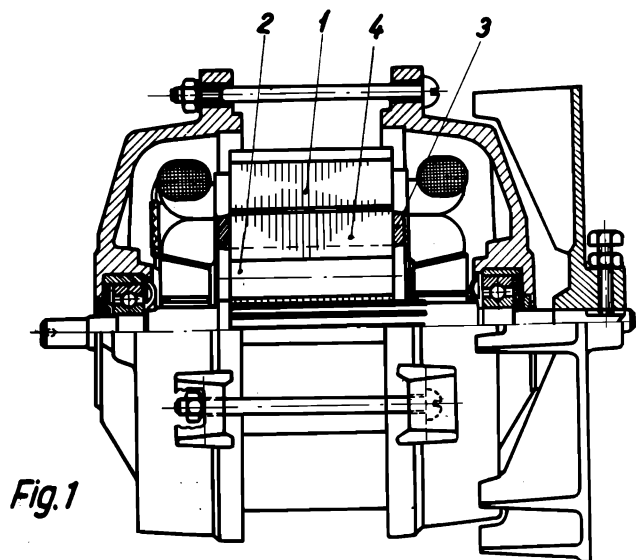


Fig. 1

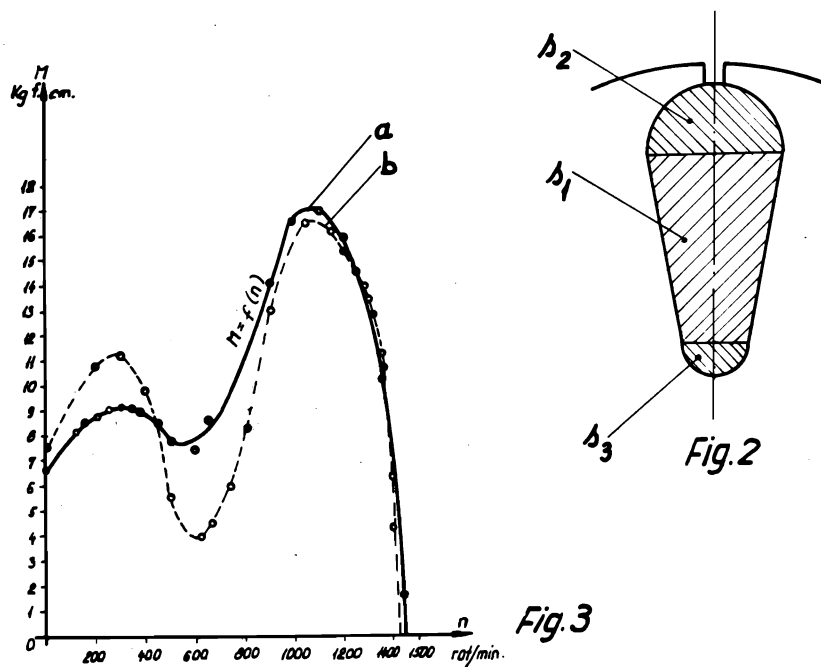


Fig. 2

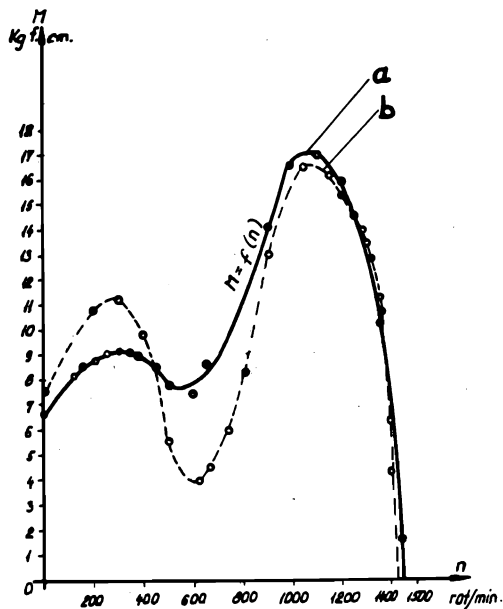


Fig. 3