

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

86301

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

MKP H02k 17/16

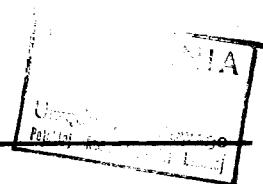
Zgłoszono: 22.05.74 (P. 171435)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.². H02K 17/16

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1976



**Twórcy wynalazku: Kazimierz Kawiak, Zbigniew Stefański, Mieczysław Łazarz,
Jan Skwarna**

Uprawniony z patentu tymczasowego: Wyższa Szkoła Inżynierska, Lublin (Polska)

Silnik elektryczny asynchroniczny indukcyjny

Przedmiotem wynalazku jest silnik elektryczny asynchroniczny indukcyjny klatkowy zwłaszcza na największą prędkość obrotową.

Powszechnie znane silniki elektryczne asynchroniczne zwarte mają uzwojenia wirników z aluminium lub innego materiału dobrze przewodzącego elektrycznie. W pierwszym przypadku uzwojenie klatkowe wykonane jest w postaci odlewu, z reguły metodą odlewu pod ciśnieniem, w drugim zaś w postaci prętów umiejscowionych w żłobkach wirnika a następnie lutowanych z pierścieniami zawierającymi. Konstrukcje takie są odpowiednie i wystarczające dla silników o normalnych i wysokich prędkościach obrotowych, natomiast w silnikach o najwyższych prędkościach obrotowych, dochodzących obecnie nierzadko do 200 tys. obr/min i więcej, wykazują szereg wad. Przy tak dużych prędkościach obrotowych na elementy wirnika, głównie na uzwojenie klatkowe, działają bardzo duże siły odśrodkowe powodujące znaczne naprężenia mechaniczne w materiale elementu, bliskie dopuszczalnym wytrzymałościom. Z uwagi na to stosowanie uzwojeń aluminiowych w wirniku ma ograniczony zakres, gdyż aluminium odznacza się stosunkowo małą wytrzymałością mechaniczną. Dlatego też dla najwyższych prędkości obrotowych jako uzwojenie wirników stosuje się klatki prętowe, a w celu dalszego umożliwienia zwiększenia prędkości obrotowych silników elektrycznych żłobki wirnika, wykonuje się jako zamknięte. Zamknięcie żłobków wirnika korzystne jest także pod względem aerodynamicznym i przyczynia się do obniżenia hałasu silnika, natomiast, na ogół, nie jest korzystne ze względów magnetycznych. Zamknięcie żłobka boczkuje bowiem część strumienia głównego, który wskutek tego staje się strumieniem rozproszenia stojana. W efekcie tego obniża się moc silnika i maleje jego przeciążalność, która np. w elektrowrzecionach szlifierskich jest miarą mocy silnika. Uzwojenia zalewane są pewnie osadzone w żłobkach wirnika. Na skutek różnic w wykrojach poszczególnych żłobków oraz przesunięć obwodowych poszczególnych blach wirnika względem siebie prześwit żłobka wirnika jest mniejszy od przekroju żłobka blachy. Zmusza to konstruktora do dobrania pręta uzwojenia o przekroju mniejszym od przekroju żłobka. Niewykorzystana wskutek tego wolna przestrzeń żłobka obniża moc silnika, a co najważniejsze — pręt uzwojenia nie ma ciągłego oparcia na długości pakietu blach. Duże siły odśrodkowe działające na każdy pręt podczas pracy silnika powodują, że blachy — o które opiera się pręt — wrzynają się w pręt, skutkiem czego przekrój przewodu na jego długości staje się niejednako-

wy. Nierówność przekroju zwiększa rezystancję uzwojenia wirnika oraz powoduje lokalne ogniska zwiększonego wydzielania ciepła, różne wydłużenie i naprężenie w klatce. Ponadto promieniowe położenia poszczególnych prętów klatki nigdy nie są jednoznaczne. Oznacza to, że wirnik nigdy nie jest w pełni wyważony, a niewyważenie obniża w sposób zasadniczy centryczność obracającego się wirnika, zwiększa jego hałaśliwość i drgania. Brak centryczności i drgania są niekorzystne np. przy szlifowaniu łożysk przy pomocy elektrowrzeciona.

Celem wynalazku jest wykonanie takiego silnika klatkowego z uzwojeniem prętowym, które byłoby pewnie osadzone w pakiecie blach wirnika, powodowało zwiększenie wytrzymałości wirnika na siły odśrodkowe i równocześnie poprawiało własności elektromagnetyczne i rozruchowe silnika.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie, prętowej klatki wirnika osadzonej w żłobkach półotwartych, w których wolne przestrzenie wypełnione są lutowiem.

Rozwiązanie według wynalazku ma szereg zalet. Jedną z nich polega na tym, że klatka tworzy z pakietem blach jedną zwartą całość; pręt nie tylko nie ma swobody ruchów promieniowych w żłobku, ale równocześnie poprzez lutowie łączy poszczególne blachy ze sobą, przez co sztywność wirnika znacznie wzrasta, a hałaśliwość jego maleje. Następną zaletą tkwi w zwiększonej wytrzymałości mechanicznej wirnika. Przy prętach nie przylutowanych do żłobka cała klatka podlegająca siłom odśrodkowym działa ścinająco na zamknięcia żłobków i dlatego miejsca te są najniebezpieczniejsze. Obecność lutowia powoduje, że pręt trzymany jest całą powierzchnią żłobka, w tym i jego spodem. Wypływający stąd wzrost wytrzymałości jest duży w odniesieniu do prętów nielutowanych. Pozostałe zalety wynikają z magnetycznego otwarcia żłobków, a równoczesnego ich zamknięcia mechanicznego. Istotną korzyścią wynikającą z wynalazku jest to, że silnik wykazuje ulepszone własności rozruchowe i może być włączany wprost na napięcie znamionowe, co ma szczególnie ważne znaczenie w przypadku grupowego zasilania silników ze wspólnej przetwornicy częstotliwości, z których każdy ma niezależny od innych program pracy.

Przedmiot wynalazku w przykładowym wykonaniu pokazano na rysunku, na którym został uwidoczniony fragment klatki wirnika 1 w miejscu osadzenia pręta 2, który w półotwartym żłobku 3 jest otoczony lutem 4.

Wypełniony lutem 4 prześwit 5 można traktować jako dodatkowy pręt umieszczony nad prętem podstawowym. Przy takim założeniu silnik jest podobny do silnika dwuklatkowego, w którym klatkę roboczą wirnika 1 tworzą pręty 2 o dużej przewodności i znacznym przekroju, zaś klatkę rozruchową stanowią pręty umyślone – prześwity 5 wypełnione lutowiem 4 o znacznie gorszej przewodności i wielokrotnie mniejszym przekroju. Dobierając odpowiednio szerokość i wysokość prześwitu można korzystnie dobrać moment rozruchowy i prąd rozruchowy silnika.

Zastrzeżenie patentowe

Silnik elektryczny asynchroniczny zwarty, zwłaszcza na największą prędkość obrotową, z n a m i e n n y t y m, że posiada prętową klatkę wirnika (1) osadzoną w żłobkach półotwartych (3), których wolne przestrzenie wypełnione są lutowiem (4).

