



OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

74893

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 21d¹,54

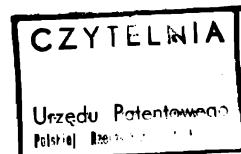
Zgłoszono: 08.02.1972 (P. 153369)

Pierwszeństwo: _____

MKP H02k 15/04
H02k 3/06

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 26.05.1975



Twórcy wynalazku: Maciej Bernadt, Jan Woźniak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Konstrukcyjno-Doświadczalne Przemysłu Maszyn Elektrycznych „KOMEL”, Katowice (Polska)

Sposób wytwarzania wzmocnionej konstrukcji klatki wirnika silnika elektrycznego i klatka wytwarzana tym sposobem

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania klatek o wzmocnionej konstrukcji do silników elektrycznych średniej i dużej mocy oraz klatki wykonanej tym sposobem.

Przy eksploatacji klatkowych silników elektrycznych średniej i dużej mocy, posiadających prętowaną klatkę wirnika i pracujących w trudnych warunkach rozruchowych, zdarzają się często pęknięcia prętów klatki, które nie zauważone w porę, doprowadzają zwykle do zniszczenia całej klatki lub nawet całego silnika. Pęknięcia spowodowane są naprężeniami zginającymi występującymi w klatce w czasie rozruchu lub w czasie hamowania przeciwną. Naprężenia te wywołane są przede wszystkim siłą elektrodynamiczną rozproszenia żłobkowego wirnika działającą w kierunku do dna żłobka.

Siła ta pochodzi od przepływu strumienia magnetycznego pola rozproszenia żłobkowego wirnika zamykającego się w poprzek żłobka (pręta) i przepływu prądu elektrycznego wzdłuż tegoż pręta (fig. 1). Siła elektrodynamiczna rozłożona wzdłuż pręta (fig. 2) daje, przy istnieniu nawet niewielkich luzów promieniowych pręta w żłobku, naprężenia zginające w tym pręcie o rozkładzie uwidocznionym na (fig. 3). Siła ta ma charakter tętniący o częstotliwości równej podwójnej częstotliwości prądu wirnika. Powoduje ona zmęczenie materiału klatki.

Dodatkowym źródłem znacznych naprężeń w prę-

2

cie jest różnica temperatur między górną a dolną częścią pręta spowodowana wypieraniem prądu w czasie rozruchu silnika. Maksimum naprężeń w pręcie wywołanych wyżej wspomnianymi czynnikami występuje na samym połączeniu pręta z pierścieniem zwierającym a w tym właśnie miejscu, jak wykazuje praktyka eksploatacyjna, zdarzają się najczęściej pęknięcia prętów, z których typowe pokazane jest na (fig. 5). Jest to zgodne z rozkładem naprężeń zginających pokazanym na (fig. 4).

Celem wynalazku jest znalezienie takiego rozwiązania technologicznego i konstrukcyjnego klatki wirnika, która by dobrze znosiła występujące w czasie rozruchu naprężenia nawet przy stosowaniu zwykłego, prostokątnego kształtu pręta i zwykłego materiału klatki.

Dla wzmocnienia klatki wirnika postąpiono według wynalazku w sposób następujący: w pakiecie blach wirnika z obu stron w odległości około 5—15% jego długości od skrajów wytacza się rowki o szerokości kilkunastu milimetrów o głębokości równej wysokości otwarcia żłobka wirnika. Blachy pakietu wirnika w tym miejscu posiadają w górnej części swych żłobków dwa specjalne boczne wycięcia. Do spakietowanego z takich blach wirnika wsuwa się z boku normalne prostokątne pręty klatki w sposób stosowany dotychczas. Przez wyżej opisane rowki w pakiecie odsłonięte zostały w nich górne boki prętów. Po włożeniu prę-

tów, ale jeszcze przed połączeniem ich z pierścieniami zwierającymi, zostaną te odsłonięte w rowkach pręty rozklepane ręcznie lub mechanicznie w kierunku promieniowym tak, że pręty spęczą się i wypełnią w tym miejscu cały wolny przekrój żłobka łącznie z jego bocznymi wycięciami. Po rozklepaniu prętów zostaną nałożone i połączone pierścienie zwierające w dotychczasowy znany sposób.

Najważniejsze zalety techniczne wzmocnienia klatki sposobem według wynalazku: przez rozklepywanie pręt zostaje silnie dociśnięty do dna żłobka na całej długości pakietu, przez co siła elektrodynamiczna wywołująca normalnie naprężenia zginające, dociska tylko dodatkowo jeszcze pręt do dna żłobka, co wywołać może jedynie niegroźne już dla pręta naprężenia ściskające. Przez dociśnięcie pręta do dna żłobka przy rozklepywaniu powstanie między prętem a górną częścią żłobka w środkowej części pakietu wirnika pewien korzystny luz, który ogranicza naprężenia zginające pochodzące od różnicy temperatur w górnej i dolnej części pręta. Ten sam luz w górnej części pręta wystąpi również na samym skraju pakietu, co dodatkowo wpłynie zmniejszająco na naprężenia od rozszerzalności cieplnej pierścienia zwierającego. Rezultatem rozklepania pręta jest jego dodatkowe mocne uchwycenie tylko w dwu punktach na jego długości, przy czym żłobek wirnika zostaje otwarty tylko na dwu bardzo krótkich odcinkach całej długości pakietu i silnik praktycznie zachowuje wszystkie znane dodatnie cechy silnika o żłobkach półzamkniętych.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na przykładzie jego wykonania, przy czym na fig. 1 przedstawione są siły i naprężenia zginające, działające na pręt klatki przy jej wykonaniu w dotychczasowej postaci. Fig. 2 przedstawia poszczególne fazy sposobu wzmocnienia klatki według wynalazku.

W szczególności przedstawiono na rys. fig. 1 żłobek wirnika ze znajdującym się w nim prętem prostokątnym z pokazanym na nim przepływem prądu i linii rozproszenia żłobkowego oraz kierunkiem siły elektrodynamicznej. Fig. 2 przedstawia pręt klatki z pierścieniami zwierającymi i pakietem wirnika w wykonaniu normalnym. Na długości żelaza czynnego l_{Fe} działają siły elektrodynamiczne, których rozkład pokazany jest na fig. 3.

Naprężenia zginające wywołane tymi siłami elektrodynamicznymi przedstawia fig. 4. Typowe pęknięcie pręta w pobliżu pierścienia zwierającego dla klatek w dotychczasowym wykonaniu pokazane jest na fig. 5. Przy sposobie wzmocnienia klatki według wynalazku otrzymują blachy pakietu wirnikowego, znajdujące się w odległości 10—15% jego długości od skraju pakietu specjalne wycięcia boczne 5 w górnej części żłobka 4 (fig. 6). Po spakietowaniu wszystkich blach i wsunięciu z boku prętów prostokątnych w sposób dotychczasowy do żłobków, wykrawa się na pakiecie wirnika rowek 6 wywierając nacisk na pręt w kierunku stając odsłonięty górny bok pręta 1, jak to pokazuje fig. 8. Na górny bok pręta odsłoniętego przez rowek 6 wywierają nacisk na pręt w kierunku promieniowym w kierunku osi wirnika rozklepując ręcznie lub mechanicznie pręty, przez co zostaną one spęczone, wypełniając szczelnie cały żłobek 7 łącznie z jego bocznymi wycięciami, przez co pręt w dwu miejscach na swej długości jest mocno uchwycony fig. 9, pozostawiając na reszcie długości pręta pewien luz między górnym bokiem a zamknięciem żłobków, co zmniejsza naprężenia zginające wywołane różnicą temperatur między dolną i górną częścią pręta jak również naprężenia zginające od rozszerzalności cieplnej pierścienia zwierającego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wzmocnionej klatki wirnika silnika elektrycznego, **znamienny tym**, że w pakiecie wirnika w odległości 5—15% jego długości od skraju wytacza się rowki o szerokości kilkunastu i głębokości kilku milimetrów (6), przy czym znajdujące się w tym miejscu blachy wirnika już uprzednio zostały zaopatrzone w wycięcia (5), po czym przez wywieranie nacisku na pręty klatki w kierunku promieniowym do osi wirnika zostaną one spęczone, aż wypełnią wycięcia (5) w blachach i zgrubione w ten sposób pręty wypełnią żłobek (4) całkowicie eliminując szkodliwy luz promieniowy w tym miejscu.

2. Klatka wytwarzana sposobem według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pręty tej klatki w odległości 5—15% od skraju pakietu po obu stronach wirnika posiadają zgrubienia wypełniające odpowiednie wycięcia w blachach (5) wirnika.

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

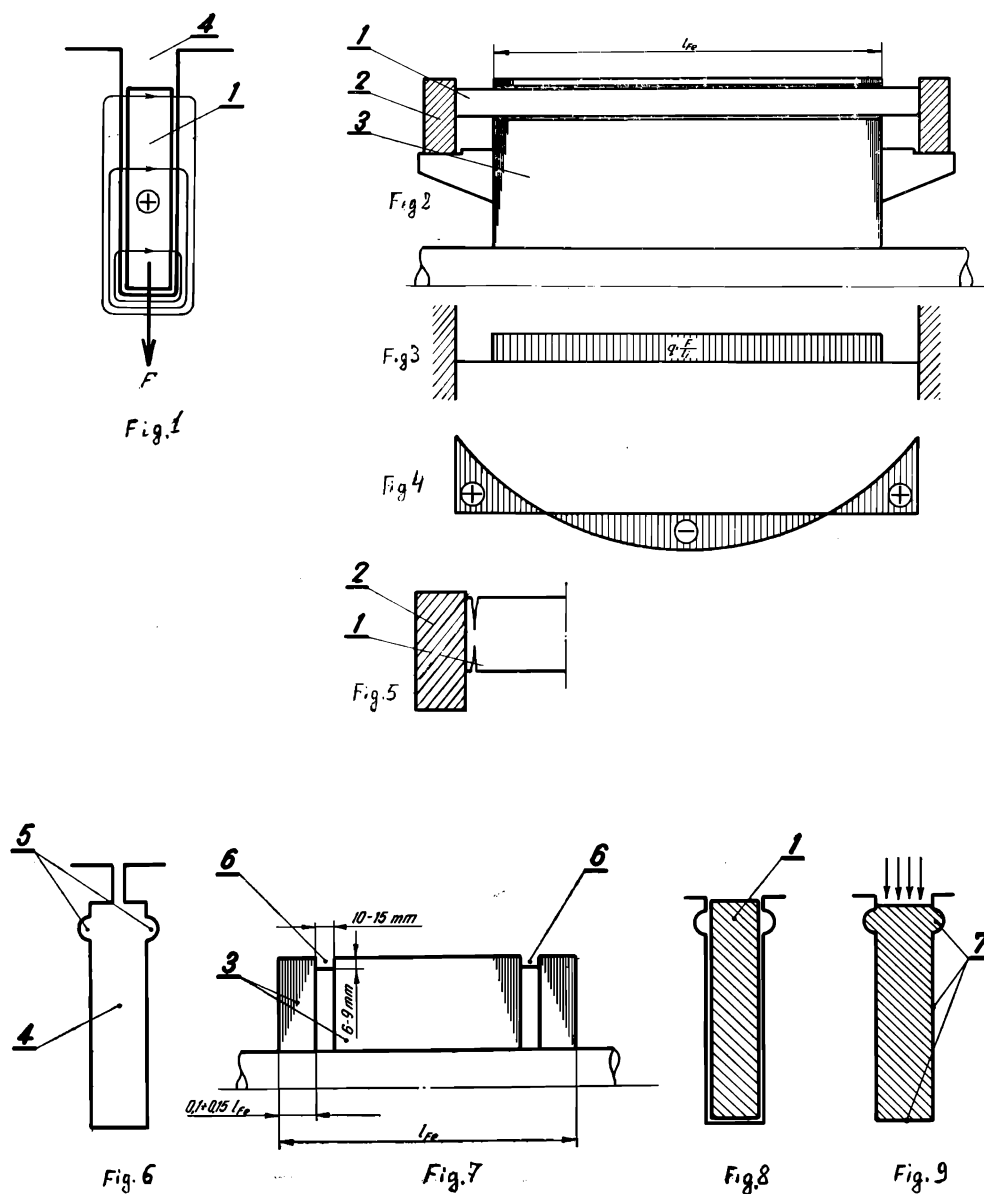
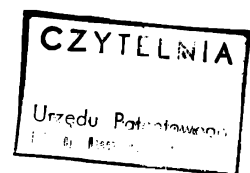


Fig. 2



ERRATA

Lam 4, wiersz 13 i 14
jest: rowek 6 wywiera się nacisk na pręt w
kierunku staje

powinno być: rowki 6, co pokazano na fig. 7.
W ten sposób zostaje