

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235171**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **430755**

(51) Int.Cl.
H02K 17/20 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **29.07.2019**

(54)

Klatkowy wirnik silnika indukcyjnego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.01.2020 BUP 01/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

01.06.2020 WUP 06/20

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
NAPEĐÓW I MASZYN ELEKTRYCZNYCH
KOMEL, Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MACIEJ BERNATT, Katowice, PL
JAKUB BERNATT, Tychy, PL**

PL 235171 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest klatkowy wirnik silnika indukcyjnego dużej i średniej mocy, wykonany techniką prętowania.

Standardowe rozwiązanie wirnika silnika indukcyjnego klatkowego większej mocy ma uzwojenie wykonane z prętów miedzianych lub mosiężnych. W wirnikach głębokożłobkowych stosowane są zwykle pręty o smukłym przekroju prostokątnym, lub trapezowym, umożliwiającym dobre wykorzystanie zjawiska wypierania prądu podczas rozruchu dla poprawy parametrów rozruchowych silnika. W wirnikach dwuklatkowych dla klatki rozruchowej stosowane są pręty o przekroju okrągłym (zwykle mosiężne), dla klatki pracy zaś najczęściej pręty o przekroju kwadratowym lub prostokątnym (zwykle miedziane). Pręty połączone są na czołach z miedzianymi pierścieniami zwierającymi metodą lutowania, spawania, lub zgrzewania.

Moment załączenia silnika do sieci i następujący po nim rozruch jest okresem, w którym występują największe zagrożenia tak dla trwałości klatki wirnika, jak i dla całej struktury silnika. Podczas rozruchu w prętach klatki przepływa prąd o wielkim natężeniu. W wyniku współdziałania tego prądu oraz sprzęgniętego z nim magnetycznego strumienia rozproszenia żłobkowego powstaje siła elektrodynamiczna działająca na pręty klatki w całej długości pakietu blach wirnika. Jest to siła pulsująca, o częstotliwości podwojonej w stosunku do częstotliwości prądu wirnika. Siła ta skierowana jest do dna żłobków i wywołuje w prętach (sztywno zamocowanych do pierścieni zwierających) pulsujące naprężenia zginające, prowadzące do zmęczenia materiału klatki i niebezpieczne dla trwałości jej konstrukcji. W okresie rozruchu z reguły występuje silne iskrzenie między prętami wirnika a ściankami żłobków pakietu blach; ponadto na cały wirnik działają szybkozmienne pulsacje momentu obrotowego silnika. Te mogą być również groźne dla ustroju klatki szczególnie, jeśli ich częstotliwość zbliżona jest do częstotliwości drgań własnych prętów, lub do częstotliwości drgań własnych poza pakietowych fragmentów klatki (zjawisko rezonansu).

Znanym sposobem zabezpieczenia klatki od niszczącego działania żłobkowych sił elektrodynamicznych jest ograniczanie, lub nawet całkowita likwidacja promieniowych luzów prętów w żłobkach pakietu blach, ujawnione m.in. w opisach PL 208 684, GB-1,044,574, JP-53008707. Jednak, z biegiem eksploatacji silnika, iskrzenie występujące między prętami, a ściankami żłobków podczas każdego rozruchu, zwiększa luzy pręta w żłobku i wyraźnie zmniejsza skuteczność tych rozwiązań. Szczególnie niebezpieczne dla trwałości silnika jest zwiększanie się luzu między prętem klatki a dolną ścianką (spodem) żłobka wirnika.

Klatkowy wirnik silnika według wynalazku charakteryzuje się tym, że szczelina między prętem klatki a dolną ścianką żłobka wypełniona jest odpowiednim tworzywem, wprowadzanym w tę szczelinę pod ciśnieniem. W ten sposób likwiduje się (lub znacznie ogranicza) szkodliwą szczelinę powietrzną występującą między dolną ścianką pręta a dnem żłobka wirnika, gdzie iskrzenie podczas rozruchu czyni największe szkody; ponadto znacznie poprawia się tym sposobem przewodność cieplną na przejściu pręt – pakiet blach wirnika, co korzystnie wpływa na obniżenie temperatury klatki podczas rozruchu i w dalszej eksploatacji silnika. Wprowadzenie tworzywa w istniejące szczeliny między prętami a ściankami żłobków zmniejsza również podatność prętów na drgania od pulsacji skrętnych momentu obrotowego silnika.

Przykład rozwiązania klatki wirnika silnika indukcyjnego głębokożłobkowego wg wynalazku pokazany jest na rysunku Fig. 1, schematycznie przedstawiającym podłużny przekrój wirnika klatkowego. Pręty **1** tworzące klatkę wirnika, wsunięte w żłobki pakietu blach **4**, połączone są pierścieniem zwierającym **2**, opartym na ramionach podzwojnika **3**. W każdym pręcie wirnika **1** znajduje się okrągły, osiowy kanał **5** wyprowadzający poza pierścień zwierający **2** oraz co najmniej dwa połączone z nim kanały **6** prowadzące w miejsce szczeliny powietrznej na styku pręta **1** z dnem żłobka w pakiecie blach **4**. Na wyjściu pręta **1** z kanału **5** zamocowana jest smarownicza **7** wyposażona w kulkowy zawór zwrotny **8**.

Analogiczne rozwiązanie można stosować również w silnikach dwuklatkowych. Szczególnie duże efekty mogą być do osiągnięcia w przypadku zastosowania tego rozwiązania w klatce rozruchowej silnika dwuklatkowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Klatkowy wirnik silnika indukcyjnego wykonany metodą prętowania, **znamienny tym**, że w każdym pręcie (1) jego klatki znajdują się kanały (5), (6) umożliwiające wprowadzenie w szczelinę między dolny bok pręta a dno żłobka pakietu blach (4) odpowiednie tworzywo wypełniające tę szczelinę.
2. Klatkowy wirnik silnika indukcyjnego wg zastrz. 1, **znamienny tym**, że każdy z kanałów (5) jego prętów klatki zamknięty jest na swym wyjściu smarowniczką (7) zaopatrzoną w kulkowy zawór zwrotny (8).

Rysunek

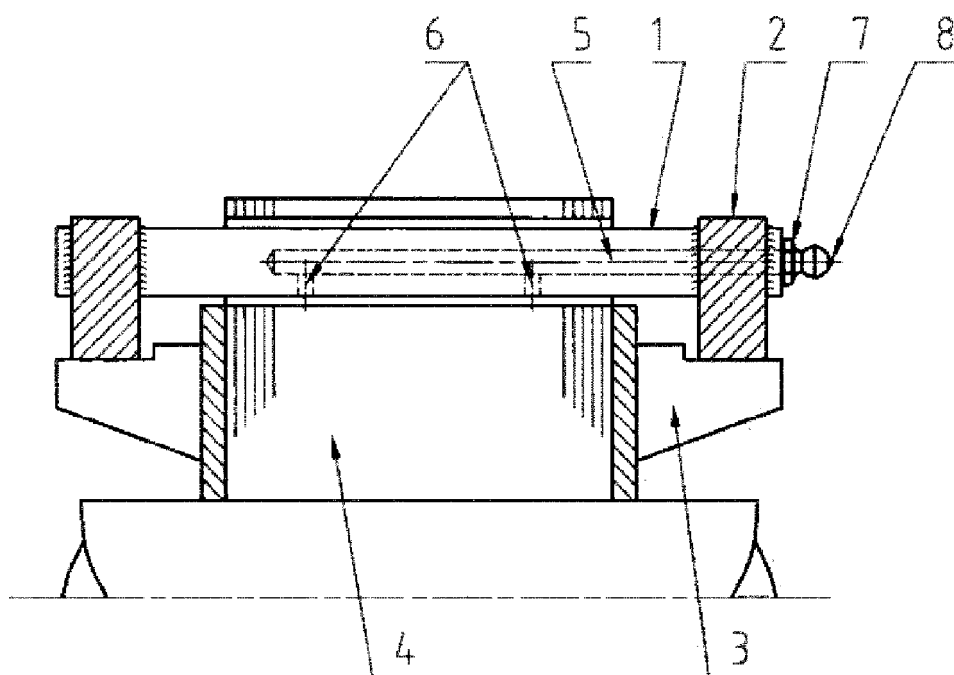


Fig. 1