



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.01.74 (P. 168332)

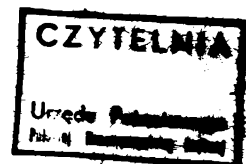
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP H02K 37/00

Int. Cl.² H02K 37/00



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Experimentalny Nauchno — Issledovatel'sky Institut
Metallovezhushchikh Stankov,
Moskwa (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Elektryczny silnik krokowy

Przedmiotem wynalazku jest elektryczny silnik krokowy.

Elektryczne silniki krokowe znalazły zastosowanie w napędach posuwów obrabiarek sterowanych programowo. Dla zwiększenia prędkości i częstotliwości granicznych silniki wykonuje się jako wielofazowe o małym kroku i o małej wartości momentu bezwładności wirnika. Przy zwiększeniu liczby faz wykorzystanie jednozespołowej maszyny indukcyjnej o biegunach różnoznakowych pogarsza się. Wynika to stąd, że rośnie sumaryczna strefa międzybiegunowa, a zatem zmniejsza się skuteczna powierzchnia biegunów. Wzrastają także wymiary silnika odniesione do jednostki mocy użytecznej ze względu na zmniejszenie szerokości żłobków stojana, przeznaczonych dla układania uzwojeń. Silniki wielopakietowe, w których każda faza wykonana jest w postaci oddzielnego obwodu magnetycznego z rdzeniem jednobiegunowym mają inne wady:

- oparcia stojana ze względu na konieczność zapewnienia technologiczności produkcji wykonuje się maszynami. Powstające w nim prądy wirowe (Foucaulta) prowadzą do obniżania szybkości i do przegrzewania się silnika;

- brak sprzężenia transformatorowego pomiędzy uzwojeniami poszczególnych stojanów, co obniża sprawność silnika;

- silnik ma wiele uzwojeń toroidalnych rozmieszczonych osiowo.

Prowadzi to do zwiększenia długości wirnika, która nie jest strefą aktywną. Zwiększenie długości wirnika obniża jego sztywność. W wyniku tego zachodzi potrzeba zwiększenia szczeliny powietrznej i średnicy wirnika.

Znane są również dwupakietowe, magnetoelektryczne silniki krokowe, w których stojan i wirnik wykonane są z dwóch rozmieszczonych osiowo sekcji, z których jedna jest przesunięta względem drugiej o kąt odpowiadający połowie podziałki podziału zębowego (biegunowego) — patrz świadectwa autorskie ZSRR nr 129 110, 131 811. Jednakże opisane silniki odznaczają się stosunkowo małą prędkością i pod tym względem nie odpowiadają wymaganiom stawianym przy zastosowaniu takich silników w urządzeniach z programowanym sterowaniem numerycznym.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie wymienionych wyżej wad silników. Natomiast zadaniem wynalazku jest zaprojektowanie elektrycznego silnika krokowego odznaczającego się wysokimi wskaźnikami dynamicznymi, nadającego się do zastosowania go w układzie automatycznego napędu posuwów obrabiarek sterowanych programowo.

Zadanie to zostało rozwiązane w wyniku zaprojektowania silnika zawierającego dwa lub więcej pakietów stojana i dwa lub więcej pakietów wirnika. Przy tym liczba pakietów wirnika jest równa liczbie pakietów stojana. Pakiety stojana i pakiety wirnika są rozmieszczone szeregowo wzdłuż osi silnika. Sąsiednie pakiety są przesunięte względem siebie o pewien kąt. W silniku według wynalazku każdy pakiet stojana ma uzwojenie wielofazowe, a przesunięcie kątowe sąsiednich pakietów stojana lub sąsiednich pakietów wirnika wynosi $2\pi/N.n$, gdzie N — liczba pakietów, a n — liczba taktów komutacyjnych jednego pakietu.

Krokowy silnik elektryczny według wynalazku odznacza się wysokimi wskaźnikami dynamicznymi i możliwością zastosowania prasowanych blach do rdzenia stojana, co obniża straty w żelazie.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia krokowy silnik elektryczny w przekroju podłużnym, a fig. 2 — to samo w przekroju poprzecznym.

Krokowy silnik elektryczny ma dwa pakiety 1 i 2 (fig. 1) stojana z uzwojeniami 3 i 4. Uzwojenia 3 i 4 wykonane są jako sześciofazowe.

Pakiety 1 i 2 mają Z biegunów. Zęby (nie pokazane na rysunku) w sąsiednich biegunach przesunięte są względem siebie o $2/m$, to znaczy o jedną trzecią podziału zębowego a_z , gdzie m — liczba faz.

W pakiecie 1 umieszczone są fazy nieparzyste, a w pakiecie 2 fazy parzyste. Pakiety 1 i 2 stojana umieszczone są we wspólnym korpusie 5 zamkniętym pokrywami 6 i 7. Zęby w biegunach sąsiednich pakietów 1 i 2 przesunięte są o $1/m$, to jest o $1/6$ podziału zębowego a_z .

Żelazo (płyty) pakietów 1 i 2 stojanów wykonuje się na jednym wykrojniku. Pakiet 1 przesunięty jest po okręgu względem pakietu 2 o $2\pi/N.n$ stopni elektrycznych, gdzie N oznacza liczbę pakietów, a n — liczbę taktów komutacyjnych jednego pakietu. Przesunięcie osiąga się przez zorientowanie pakietów 1 i 2 po rowku klinowym (nie pokazanym na rysunku) przy pomocy kołków 8 (fig. 1 i 2).

Wirnik 9 (fig. 1) ma również dwa pakiety 10 i 11 rozmieszczone osiowo. Zęby pakietów 10 i 11 wykonane są z takim samym skokiem a_z jak i zęby biegunów pakietów 1 i 2 stojanów.

Zastrzeżenie patentowe

Elektryczny silnik krokowy zawierający dwa lub więcej pakietów stojana i dwa lub więcej pakietów wirnika, przy czym liczba pakietów wirnika jest równa liczbie pakietów stojana, w którym to silniku pakiety stojana i pakiety wirnika są rozmieszczone szeregowo wzdłuż osi silnika, a sąsiednie pakiety są przesunięte względem siebie o pewien kąt, z n a m i e n n y t y m, że każdy pakiet (1, 2) stojana ma uzwojenie wielofazowe (3, 4) a przesunięcie kątowe sąsiednich pakietów (1, 2) stojana lub sąsiednich pakietów (10, 11) wirnika (9) wynosi $2\pi/N.n$, gdzie N — liczba pakietów, a n — liczba taktów komutacyjnych jednego pakietu.

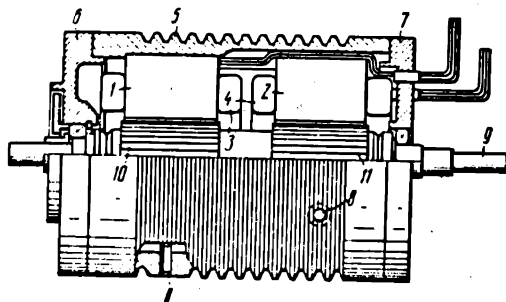


FIG. 1

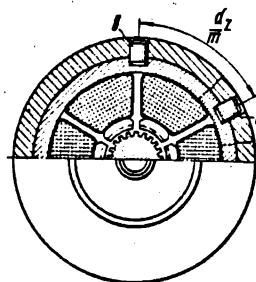


FIG. 2